

АНОТАЦІЇ

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Бережна О. В., Чепель Ю. А., Гуцин А. М. Модернізація машини тертя для дослідження триботехнічних параметрів матеріалів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

На базі існуючої машини тертя був розроблений дослідницький триботехнічний комплекс, що має можливість заміни досліджуваних зразків без необхідності розбирання всієї машини, дослідження зразків різної форми, моніторингу отриманих результатів випробувань. Автоматизована машина тертя може бути використана для триботехнічних досліджень при постійних або програмно змінюваних параметрах тертя. В якості системи керування отриманої машини тертя пропонується система на основі модуля E-440. Застосування модуля LCARD E-440, сумісного з персональним комп'ютером, дозволяє систематизувати і аналізувати отримані дані, а також прогнозувати результати експерименту.

Ключові слова: машина тертя, триботехніка, модернізація, моніторинг результатів, зношування, датчик, керування, експеримент.

Богушевский В. С., Антоневич Я. К., Антоневич О. О. Розробка гнучкого автоматизованого ділянки лиття під тиском // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Основний напрямок розвитку ливарного виробництва на сучасному етапі – інтенсивне його переозброєння на основі гнучкого автоматизованого виробництва через відсутність засобів механізації та автоматизації, значного обсягу ручної праці. Впровадження ГАУ показує їх високу ефективність: трудовитрати на виготовлення виливків знижуються в 1,5–1,8 рази, скорочується виробничий цикл і зменшується кількість працюючих. На базі розроблених інформаційних АСУТП комплексу ЛПТ спроектована АСУ гнучкою ділянкою ЛПТ з метою координації в реальному масштабі часу на гнучкій ділянці технологічного і виробничого процесів з безперервно-дискретним характером проходження. Описано основні характеристики, наведені інформаційні та керуючі функції системи, алгоритми роботи, розглянуті і описані схеми ділянки та її частин. При розробці програмного забезпечення використані пакети прикладних програм, що містять операційну систему, мультипроцесорну систему реального часу, тестові програми та програми користувача.

Ключові слова: лиття під тиском, якість, автоматизація, система, алгоритм, керування, комплекс.

Борисенко А. Ю., Воробей С. О., Бадюк С. І., Токмаков П. В., Посипайко І. Ю., Клиновая О. Ф. Дослідження мікроструктури сталевих виливків малих перерізів і визначення ефективності виробництва безперервнолитої дротової заготовки. Частина I // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Наведені результати досліджень мікроструктури і властивостей виливків малих перерізів із вуглецевих сталей. Показана можливість досягнення у виливках малих перерізів із вуглецевих сталей після гарячої пластичної деформації зі ступенем 50 % рівномірної дрібнодисперсної мікроструктури, прийнятної для високовуглецевої катанки, що одержують традиційно шляхом багаторазової гарячої пластичної деформації і термічної обробки в лініях прокатних станів. Формування дисперсної і рівномірної мікроструктури сталі у виливках малих перерізів пов'язано з особливостями їх вихідної литої будови. Характер отриманих структур дозволяє припущення щодо достатньо високого комплексу механічних властивостей прокату, виготовленого за опитною технологією.

Ключові слова: катанка, дротяна заготовка, кристалізація, гаряча деформація, термічна обробка, мікроструктура.

Власов А. Ф., Макаренко Н. О. Екзотермічні суміші у зварювальному виробництві // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Показано, що ефективним способом підвищення продуктивності дугових і електрошлакових процесів з використанням екзотермічної суміші, або екзотермічного флюсу (окаліни і алюмінієвого порошку, легуючих елементів) у кількостях, які достатні для протікання екзотермічних реакцій. Наявність електропровідного слою екзотермічного флюсу дозволяє вести електрошлаковий процес за біфілярною або трьохфазною схемою з використанням твердого старту. Встановлено, що екзотермічні суміші в складі порошкових дротів і стрічок дозволяють звести до мінімуму передачу теплової енергії від оболонки до осердята підвищити показники їхнього

плавлення. Використання екзотермічних сумішей в електрошлакових процесах, дозволяє використовувати звільнені флюсоплавильні печі під електрошлакові процеси при виготовленні крупногабаритних деталей відповідального призначення.

Ключові слова: екзотермічна суміш, зварювальне виробництво, твердий старт, ефективність, порошковий дріт, легуючі елементи.

Гресс О. В., Стороженко С. А. Комплексне рішення задачі підвищення ефективності позапічної обробки ливарних сплавів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Використаний комплексний підхід до вирішенню задачі підвищення ефективності роботи ливарних ковшів в процесі позапічної обробки металу з використанням апарату концептуального, фізичного і математичного моделювання з елементами оптимізації. Наведені основні результати дослідження гідродинаміки і тепло переносу в ливарних ковшах з донною продувкою інертним газом типової конструкції і оснащені фільтруючою перегородкою. Знайдені статистичні залежності другого порядку дозволили вирішити задачу пошуку глобального екстремуму і визначити просторові координати оптимальних зон введення додаткових реагентів у порожнину ливарних ковшів, які досліджувались.

Ключові слова: ливарний ківш, фільтруюча перегородка, метал, гідродинаміка, тепло перенос, моделювання, оптимізація.

Гулько І. І., Порохня С. В., Ковальчук А. В. Моделювання порожнистих стрижнів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянуті умови використання порожнистих стрижнів круглого і квадратного перетину з ХТС для виробництва відливаних. Для різних конфігурацій стрижнів визначено оптимальний діаметр порожнини стрижня в залежності від тиску металу при заливанні. Дослідження показали, що із збільшенням діаметру порожнини в стрижнях ростуть напруги в них. Стрижні круглого перетину дозволяють виконати в них порожнину більшого діаметру (280 мм), ніж квадратного (260 мм). В ході досліджень визначили, що перевага необхідна віддавати стрижням круглого перетину, оскільки вони витримують краще тиск металу. Із збільшенням тиску металу необхідно зменшувати порожнину в стрижні. Для перевірки теоретичних даних була використана програма Solid Works.

Ключові слова: вилівок, порожнина, напруга, стрижень, перетин.

Гулько І. І., Порохня С. В., Подлесний К. К. Дослідження вплив технічних параметрів дрібестрельного апарату на очищення виливків // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянута залежність складності виливкі на ступінь очищення в дробеметній камері, досліджена залежність міцності пригару для формувальних сумішей різного складу на швидкість дробу при очищенні. Аналіз показав, що при використуванні суміші ХТС на основі фенолової смоли обробка звичними дробеметними апаратами, що мають швидкість дробу на вильоті не більш 100 м/с, не дасть бажаного ефекту. З цього виходить, що необхідний апарат з більшою швидкістю дробу, яким є дробестрельний апарат, що забезпечує швидкість дробу 122 м/с.

Ключові слова: вилівка, дріб, суміш, очистка, швидкість.

Дармофал Е. А., Адаменко М. І. Технічне обслуговування систем спостереження за екологічно небезпечним впливом шахтних викидів на довкілля // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

У статті розглядаються основи розрахунку необхідної кількості персоналу для обслуговування автоматичних систем спостереження за викидами та метод пошуку несправностей в цих системах. Враховуючи можливі певні труднощі діагностики контурів системи спостереження за викидами, а також те, що усунення відмови повинно виконуватись у найкоротший термін, в статті запропоновано математичне обґрунтування оптимальних дій для ліквідації відмовлення в системі. Використовуючи поданий в статті розрахунок можливо обслуговувати систему спостереження за викидами оптимально за критерієм витрат часу. Впровадження такої методики дозволяє провести розрахунки кількості працівників, які мають обслуговувати таку систему.

Ключові слова: системи спостереження за викидами, автоматичні системи, ліквідація відмов, вугілля, забруднення атмосфери.

Дорошенко В. С. Відтворення структур природи як метод отримання ресурсозберігаючих металлоконструкцій // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Ресурсозбереження в конкурентній економіці набуває особливої важливості. При цьому структури живої і неживої природи є зразками ресурсозбереження та часто представлені комірчастими структурами. Каркасні і комірчасті металеві вироби запропоновано відливати способом ЛГМ за аналогами з живої та неживої природи. Такі вироби відносять до матеріалів майбутнього, вони на 50–90 % легше компактних матеріалів, мають

потенціал застосування в конструкціях, що взаємодіють з об'ємом або потоком речовини або енергії, літальних і космічних апаратів, а також як кістяк для армованих будівельних і композиційних матеріалів. ЛГМ можна розглядати як дуже корисні для нечисельних країн із замкнутим металургійним циклом.

Ключові слова: ресурсозбереження, структури природи, виливки, ЛГМ, комірчасті матеріали, каркасні конструкції.

Доценко Ю. В., Селівьорстов В. Ю. Дослідження впливу газодинамічного тиску та модифікування на механічні властивості виливків зі сплавів системи Al-Si // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Приведені результати аналітичних та експериментальних досліджень ефективності спільного використання процесів впливу тиску і модифікування на кристалізацію сплавів системи Al-Si. Показано, що кристалізація під впливом модифікування або тиску приводить до зсувування в область більш високих концентрацій другого компоненту нерівноважних ліквідусу і солідусу. Показано, що комплексний вплив на метал, що кристалізується, який включає процеси модифікування і накладення тиску є перспективним з погляду підвищення механічних властивостей сплавів. Розроблена комплексна технологія дозволяє отримати стійкий ефект подрібнювання кристалічної структури, сфероїдизувати кристали евтектичного кремнію, знизити макро- і мікрodefектів, і підвищити механічні властивості литого металу.

Ключові слова: модифікування, кристалізація, тиск, механічні властивості, технологія.

Древалі Л. О., Агравал П. Г., Сторчак-Федюк А. М., Турчанін М. А., Великанова Т. Я. Експериментальне дослідження ентальпії змішування рідких сплавів системи Ni-Ti-Zr // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Ентальпії змішування рідких сплавів системи Ni-Ti-Zr досліджені методом високотемпературної ізоперіболічної калориметрії при 1873 К. Парціальна ентальпія змішування цирконію досліджена уздовж розрізу $x_{Ni}/x_{Ti} = 4$ в інтервалі складів $x_{Zr} = 0-0,40$. Парціальна ентальпія змішування титану досліджена уздовж розрізу $x_{Ni}/x_{Zr} = 4$ в інтервалі складів $x_{Ti} = 0-0,50$. Значення парціальної ентальпії змішування переохолодженого металу з рідким бінарним сплавом при нескінченному розбавленні склали (-192 ± 8) кДж/моль (для $x_{Ni}/x_{Ti} = 4$) та (-129 ± 11) кДж/моль (для $x_{Ni}/x_{Zr} = 4$). В дослідженій області складів інтегральні ентальпії змішування є від'ємними. Мінімум інтегральної ентальпії змішування склав (-51 ± 2) кДж/моль при $x_{Zr} = 0,30$ (для $x_{Ni}/x_{Ti} = 4$) та (-46 ± 2) кДж/моль при $x_{Zr} = 0,20$ (для $x_{Ni}/x_{Zr} = 4$).

Ключові слова: калориметрія, рідкі сплави, ентальпії змішування, система Ni-Ti-Zr, рівняння Гіббса-Дюгема.

Древалі Л. О., Агравал П. Г., Турчанін М. А. Високоентропійні сплави як матеріали, що мають в основі безліч базових елементів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянуто дані з літературних джерел щодо природи, класифікації, критеріїв формування, властивостей та областей застосування нового класу матеріалів – високоентропійних сплавів. Наведено основні критерії формування високоентропійних сплавів. На прикладі модельної Co-Cr-Cu-Fe-Ni системи показана можливість використання CALPHAD-методу для розробки високоентропійних сплавів. Результати розрахунків фазових рівноваг системи в рамках CALPHAD-методу добре узгоджуються з літературними експериментальними даними. На основі аналізу характеру фазових рівноваг показано, що в даній системі можуть бути отримані високоентропійні сплави з ГЦК структурою, що мають склад $(Co_{25}Cr_{25}Fe_{25}Ni_{25})_{100-x}Cu_x$ при $x = 0-1$ (% (ат)).

Ключові слова: високоентропійні сплави, твердий розчин, ідеальна ентропія змішування, фазові рівноваги, CALPHAD-метод.

Древалі Л. О., Агравал П. Г., Турчанін М. А. Експериментальне дослідження ентальпії змішування рідких сплавів системи Co-Cu-Zr // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Ентальпії змішування рідких сплавів системи Co-Cu-Zr досліджені методом високотемпературної ізоперіболічної калориметрії. Вимірювання виконані уздовж перерізів $x_{Co}/x_{Cu} = 3, 1, 1/3$ в інтервалі складів $x_{Zr} = 0-0,55$ при 1873 К. Значення парціальної ентальпії змішування переохолодженого цирконію з рідким сплавом Co-Cu при нескінченному розбавленні склали (-138 ± 18) кДж/моль (для $x_{Co}/x_{Cu} = 3$), (-155 ± 10) кДж/моль (для $x_{Co}/x_{Cu} = 1$) і (-130 ± 22) кДж/моль (для $x_{Co}/x_{Cu} = 1/3$). В дослідженій області складів інтегральні ентальпії змішування є знакозмінними. Для опису інтегральної ентальпії змішування біло використано рівняння Муджиану-Редліха-Кістера. Інтегральна ентальпія змішування та вклад потрійної взаємодії розраховані для всієї області складів при 1873 К.

Ключові слова: калориметрія, рідкі сплави, ентальпії змішування, система Co-Cu-Zr, рівняння Муджиану-Редліха-Кістера.

Дьяченко Ю. Г. Дослідження зносостійкого поверхневого шару вуглецевої сталі У7 отриманого при хіміко-термічній обробці // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянуто визначення хімічного складу фаз за допомогою рентгеноспектрального мікроаналізу поверхневого зносостійкого шару, отриманого після насичення в порошковій суміші при хіміко-термічній

обробці борохромоалітованої сталі яка містить 0,7 % вуглецю. Встановлено участь в дифузійному процесі FeCr, присутність боридів FeB і Fe₂B та підвищений вміст Si в твердому розчині зносостійкого шару борохромоалітованої сталі яка містить 0,7 % вуглецю. Визначено спосіб ідентифікації боридних фаз FeB і Fe₂B після теплового травління, і хімічний склад поверхневого зносостійкого борохромоалітованого шару.

Ключові слова: хіміко-термічна обробка, зносостійкість, борохромоалітування, рентгеноспектральний мікроаналіз, растрова електронна мікроскопія.

Іванова Л. Х., Маймур Я. С., Осипенко І. О., Білий О. П., Муха Д. В. Комплексно модифіковані валкові чавуни // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Досліджено вплив комплексного модифікування лігатурами на основі магнію та рідкісноземельних металів і легування титаном на структуру і фізико-механічні властивості валкового чавуну. Визначено вмісти магнію, рідкісноземельних елементів і титану, які забезпечували отримання графітних включень вермікулярної форми та підвищені фізико-механічні властивості у чавунах робочого шару і серцевини валків. Встановлено, що найбільш надійним було утворення вермікулярного графіту в чавунах при модифікуванні лігатурою на основі рідкоземельних металів і легуванні їх титаном. Фізико-механічні властивості чавунів з оптимальними залишковими вмістами цих елементів у порівнянні з вихідними чавунами були вищими.

Ключові слова: чавун, модифікування, вермікулярний графіт, структура, властивість.

Єфременко В. Г., Чабак Ю. Г., Цветкова О. В., Бриков М. М. Вплив параметрів попередньої та остаточної термічної обробки на абразивну зносостійкість чавуну 270X15Г2Н1МФТ // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Досліджено вплив різних схем попередньої пом'якшувальної термообробки на кінцеву мікроструктуру та абразивну зносостійкість чавуну 270X15Г2Н1МФТ, загартованого за різними режимами. Встановлено, що попередня обробка прискорює досягнення максимальної твердості і зносостійкості при загартуванні в порівнянні з термообробкою у вихідному литому стані, що необхідно враховувати при призначенні режиму остаточної термічної обробки механічно оброблених виливків. Показано, що найбільший рівень зносостійкості досягається в тому випадку, якщо пом'якшувальна обробка проводилася за схемою «дестабілізація + високий відпуск».

Ключові слова: термообробка, зносостійкість, чавун, дестабілізація, мікроструктура, карбіди.

Кулініч А. А. Механічні і технологічні властивості сплаву АМг11 модифікованого лігатурою AlC0,9Ti0,8 // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Встановлено вплив лігатури AlC0,9Ti0,8 на розмір зерна, механічні та технологічні властивості сплаву АМг11. Зразки для досліджень отримували шляхом розплавлення промислових чушок сплаву АМг11. Плавки проводили в лабораторній печі опору в графітошамотному тиглі. В тиглі розплавляли куски чушки сплаву АМг11 при температурі 670°C ± 10 °C і витримували розплав на протязі 20–30 хв. Після їх розчинення вводили лігатуру AlC0,9Ti0,8 та витримували розплав протягом 15 хв. На отриманих стандартних зразках діаметром 10 мм визначали механічні властивості сплаву АМг11, мікролегованого вуглецем і титаном. Показано, що мікролегування комплексом вуглецю і титану у кількості 0,5 % від маси сплаву дозволяє досягти зменшення розміру зерна сплаву в 3 рази, підвищити рівень тимчасового опору розриву на 39 % та підвищити рівень відносного видовження в 5 раз. Також підвищуються технологічні властивості сплаву.

Ключові слова: модифікування, структура, розмір зерна, механічні властивості, лігатури.

Лапченко О. В., Приходько О. В., Абдулов О.Р., Ліннік І. Є. Застосування САД-систем в ливарному виробництві // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

В роботі показано принцип і етапи створення прикладної бібліотеки елементів ливарної форми з використанням сучасних САД/САЕ-систем. Можливості застосування подібної бібліотеки були показані на прикладі розробки технології виготовлення виливка «Корпус». Тривимірне зображення виливка з елементами ливничково-живильної системи було виконано із застосуванням програми КОМПАС-3D. Моделювання процесів заливки та охолодження металу в формі здійснювалося з використанням програми LVM Flow. Передбачається використання даного підходу в учбовому процесі при вивченні відповідних дисциплін, виконанні курсових та дипломних проєктів, виконанні переддипломної практики.

Ключові слова: ливарна технологія, моделювання, прикладна бібліотека, виливок, алгоритм роботи, розрахунок параметрів.

Лисенко Т. В., Бавнегра Л. В., Морозов Ю. А., Цибенко О. В. Моделювання ливарних процесів з використанням методу SPH // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Описані основні методи моделювання ливарних процесів. Показані переваги безсітчастих методів моделювання. Наведено модифікація методу SPH, яка враховує специфіку гідродинамічних процесів литва.

У математичній моделі передбачена можливість моделювання двох видів заливки: гравітаційного литва і литва під тиском. Моделювання заповнення форми розплавом здійснюється з урахуванням процесів теплопередачі. Наведено математичну модель, яка лягла в основу розробленого чисельного алгоритму і програмного забезпечення. Отримана модель дозволяє точно моделювати наявність декількох фаз з різною питомою провідністю.

Ключові слова: безіткові методи, метод SPH, математичне моделювання, заливка під тиском, гравітаційна заливка.

Лютій Р. В., Кеуш Д. В., Анісімова О. А., Смольська В. С., Шалай І. О. Нові суміші з фосфорними солями калію для виготовлення ливарних стрижнів у гарячому оснащенні // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

У статті представлені результати розроблення нових стрижневих сумішей. Зміщення сумішей забезпечується при нагріванні внаслідок хімічної взаємодії компонентів – ортофосфорної кислоти та однієї із неорганічних солей калію. Проведені дослідження показали теоретичну і практичну можливість подібної взаємодії. Вона відбувається внаслідок зміщення хімічної рівноваги в бік продуктів реакції. Утворені кислі фосфати калію забезпечують високі показники міцності стрижнів. Визначено і наведено оптимальний склад сумішей з ортофосфорною кислотою та двома різними солями калію – хлоридом і бромідом. Розроблені суміші є придатними для виготовлення стрижнів у гарячому оснащенні та дозволяють отримувати виливки із залізвуглецевих сплавів без пригару та поверхневих дефектів.

Ключові слова: бромід калію, зв'язувальний компонент, міцність при стисканні, ортофосфорна кислота, планування експерименту, стрижнева суміш, хімічна реакція, хлорид калію.

Матвєєва М. О., Клімович Б. В. Вплив мікролегування титаном на зносостійкість виливків з сірого чавуну // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянуті результати впливу мікролегування 0,017–0,44 % Ті на властивості виливків з чавуну. Знос чавуну у кар'єрному піску та карбіді кремнію визначався різними факторами: при м'якому абразиві основний фактор – мікротвердість перліту, і з її збільшенням знос зменшувався; при стиранні у твердому абразиві знос визначався розподілом графіту. Встановлено різні етапи зносу зразків опитного чавуна. Для підвищення експлуатаційних властивостей виливків рекомендовано застосовувати $\geq 0,5$ % Ті в складі легуючого комплексу. Чавун із вмістом титану 0,02–0,03 % може слугувати матеріалом для виливків, що зазнають помірної дії абразивного середовища, такого як гартувальні опоки для лиття за виплавлюваними моделями.

Ключові слова: леговані чавуни, карбіди, мікротвердість, титан, знос.

Меняйло О. В. Фізична модель процесу формування кулястого графіту в чавуні // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Відмітною особливістю розробленої моделі є використання теплофізичних процесів нагріву, розплавлення і переходу модифікатора магнію в пароподібний стан на додаток до існуючих гіпотез про хімічні процеси, пов'язані з видаленням з розплаву сірки і кисню. Перехід магнію в пароподібний стан супроводжується поглинанням значної кількості теплової енергії довоколишніх шарів чавуну, утворенням швидко затверділої сферичної оболонки чавуну, усередині якої знаходиться пароподібний магій. Комплекс, що утворився, є зародком для подальшого формування кулястого графіту. Виведено розрахункові формули та встановлено закономірності процесу формування сферичної оболонки та пароподібного магнію, зміни їх розмірів в процесі модифікування розплаву та тверднення виливка.

Ключові слова: чавун, модифікування, кулястий графіт, зародки, формування, фізична модель, де модифікування.

Мінков А. Н., Мінков К. А., Коломоєць О. М. Моделювання процесу регульованого охолодження при загартування литих бандажів розмельних пристроїв // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Проведено розрахункове визначення температурного і напруженого стану литого бандажу для розмельних млинів із сталі 45 діаметром 1000 мм з товщиною стінки 100 мм при різних варіантах регульованого водоповітряного охолодженні в процесі загартування. Визначено структурні складові, які утворюються внаслідок охолодження з різних режимів, їх кількість і твердість на зовнішній та внутрішній поверхнях бандажу. Встановлено, що необхідний розподіл твердості по перетину бандажу (на зовнішній поверхні > 350 НВ, на внутрішній < 230 НВ) забезпечується охолодженням зовнішньої поверхні бандажу водяним душем з питомою витратою води $20,6 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \text{ год})$, а внутрішній поверхні – охолодженням спокійним повітрям.

Ключові слова: бандаж, твердість, моделювання, теплообмін, охолодження, напруги.

Приходько О. В., Корсун В. А., Абдулов О. Р. Сучасні методи формування як комбінація класичних способів виготовлення ливарних форм і стрижнів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянуто основні сучасні методи виготовлення форм і стрижнів в ливарних цехах. У якості прикладів отримання форм і стрижнів наведені Сейатцу – процес і Cold – Box – amine процес, які комбінують в собі класичні способи ущільнення. Проведено аналіз основних шляхів модернізації виробництва з метою впровадження

прогресивних технологічних процесів. Повне технічне переозброєння діючих ділянок ливарних цехів з переходом на нові методи отримання форм і стрижнів є капіталозатратним. У якості альтернативи запропоновано другий шлях, який полягає в модернізації діючого обладнання і створення на базі існуючих агрегатів нових комплексів для виготовлення форм і стрижнів.

Ключові слова: ливарна технологія, ливарне обладнання, модернізація, метод отримання форм, Сейя-тцу–процес, Cold–Box–amine процес.

Рохлін Л. Л., Лук'янова О. О., Добаткіна Т. В., Таритіна І. Є. Механічні властивості литих сплавів Mg-Y-Gd-Zr та Mg-Sm-Tb-Zr, отриманих методом спрямованої кристалізації // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Наведені результати дослідження магнієвих сплавів систем Mg-Y-Gd-Zr та Mg-Sm-Tb-Zr, отриманих методом спрямованої кристалізації. Вивчено їх мікроструктура та механічні властивості при розтягуванні при кімнатній температурі в залежності від вмісту легуючих елементів та умов термічної обробки. Показано, що зростання вмісту рідкісноземельних металів призводить до підвищення міцнісних властивостей. Старіння також дозволяє підвищити міцність та плинність досліджених сплавів. Сплави систем Mg-Y-Gd-Zr та Mg-Sm-Tb-Zr можуть бути використані в якості конструкційних матеріалів, що мають високу питому міцність.

Ключові слова: магнієві сплави, рідкісноземельні метали, спрямована кристалізація, розпад пересиченого твердого розчину, механічні властивості.

Солянова Г. О., Жижченко С. С., Агравал П. Г., Турчанін М. А. Дослідження розчинення чавуну та сталі в рідкому алюмінію // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Взаємодію твердих чавуну та сталі з рідким алюмінієм досліджено методом занурення при ізотермічних умовах. Методом оптичної мікроскопії досліджено мікроструктуру сталевих та чавунних зразків, а також пограничних шарів сталь–алюміній, сталь–чавун. Визначена мікротвердість структурних складових пограничних шарів. Швидкість розчинення сталевих зразків в алюмінію багаторазово перевищує швидкість розчинення чавунних зразків ідентичної форми. Середня швидкість просування реакційної зони за шість годин при температурі 700 °C складає 0,2 мм/год при взаємодії зі сталлю та 0,8 мм/год при взаємодії з чавуном. Реакційна зона сталь–алюміній та чавун–алюміній сформована інтерметалічними сполуками.

Ключові слова: сталь, чавун, рідкий алюміній, швидкість розчинення, реакційна зона, мікроструктура, мікротвердість.

Тошева О. Ю., Кочешков А. С., Самарай В. П. Питання якості виливків із сплавів кольорових металів за моделями, що витоплюються // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Дана стаття присвячена якості виливків із сплавів кольорових металів методом литва за витопленими моделями. Розглянуто основні питання виробництва за способом ЛВМ, визначені шляхи запобігання виникненню дефектів, їх мінімізації або уникнення. Представлені основні оптимізаційні моделі для управління якістю готової продукції, які використовуються для покращення загальних характеристик виливків. Визначено роль ливниково-живильної системи та модельного складу. Обумовленні питання для забезпечення високої якості точних виливків при литті кольорових металів, а саме, вплив початкової температури форми перед заливанням металу; вплив температури металу при заливанні форми; вплив конструкції ливникової системи на утворення поверхневих та внутрішніх дефектів.

Ключові слова: модельний склад, концептуальні моделі, ливниково-живильна система, дефекти, усадка.

Федоров М. М. Особливості сучасного пробірного аналізу і таврування литих ювелірних виробів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Основною й найважливішою характеристикою ювелірних литих виробів є проба, що позначає безпосередній кількісний вміст дорогоцінного металу в сплаві, з якого виготовлені дані вироби. Засобом контролю для готових ювелірних виробів є пробірне клеймо, яке вказує на пробу сплаву й ставиться на кожний виріб, який виготовляється державними підприємствами України. Таврування виробів із благородних металів здійснюється на підставі результатів їх пробірного аналізу на пробірному камені. Показано, що метод визначення проби ювелірних виробів на пробірному камені у теперішній час має велике практичне значення й ряд переваг перед іншими методами, а саме: швидкість визначення вмісту дорогоцінних металів, простота користування, достатньо висока точність визначення вмісту дорогоцінного металу - від двох до п'яти проб. Наведено принципи таврування ювелірних виробів. Представлений приклад методики визначення якісної проби сплаву золота за допомогою пробірного каменю.

Ключові слова: ювелірні литі вироби, дорогоцінний метал, проба, пробірне клеймо, пробірні реактиви, пробірний аналіз, пробірний камінь, золото, срібло, платина.

Фесенко М. А., Косячков В. О., Фесенко А. М., Фесенко К. В. Виготовлення двошарових та двобічних чавунних виливків методом внутрішньоформового модифікування // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

В роботі запропоновано новий спосіб виготовлення з використанням технології внутрішньоформового модифікування вихідного розплаву, виготовленому в одному плавильному агрегаті, двошарових та двобічних виливків з диференційованими структурою та властивостями, які забезпечують формування робочого шару виробів з твердого зносостійкого білого чавуну, а серцевину або монтажну частину – з в'язкого ударостійкого високоміцного чавуну з кулястим графітом. Багаточисельними лабораторними дослідженнями підтверджена можливість реалізації запропонованого способу, а також приведені умови, які забезпечують диференціацію структури та властивостей в локальних частинах або шарах виливків. Показана перспективність способу для виготовлення промислових виливків широкої номенклатури.

Ключові слова: спосіб, внутрішньоформове модифікування, двошарові та двобічні виливки, білий чавун, високоміцний чавун.

Хитько О. Ю., Іванова Л. Х., Шапран Л. О., Алексєнко А. С. Вибір і оптимізація хімічного складу матеріалів для роликів МБЛЗ // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Досліджено структура і механічні властивості матеріалів для відцентроволитих роликів МБЛЗ. Сталь 20X25N19C2L рекомендовано застосовувати для робочого шару роликів ближчих до кристалізатору секцій МБЛЗ. Розраховано рівняння регресії в вигляді поліному неповного третього ступеня та побудовані діаграми «склад-властивості». Показано, що максимальні значення границі міцності та границі текучості в дослідному інтервалі забезпечувалося за зниженого вмісту хрому і підвищених вмістах кремнію і нікелю. Оптиміальними вмістами легувальних елементів в сталі є – 25,5 % хрому, 19,2 % нікелю і 2,6 % кремнію.

Ключові слова: ролики, межа міцності, легуючі елементи, механічні властивості, пре-справ плинності.

Шевченко М. О., Іванов М. І., Березуцький В. В., Судацова В. С. Термодинамічні властивості розплавів подвійних систем Gd-Sn, Sm-Sn // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Ентальпії змішування рідких подвійних сплавів Sm-Sn ($0 < x_{Sn} < 0,13$ при 1450 К; $0,56 < x_{Sn} < 1$ при 1480-1670 К) і Gd-Sn ($0 < x_{Sn} < 0,18$ при 1873 К; $0,63 < x_{Sn} < 1$ при 1510-1640 К) визначено методом ізоперифолічної калориметрії. Термодинамічні властивості рідких сплавів Gd-Sn і Sm-Sn описано в повному концентраційному інтервалі за моделлю ідеальних асоційованих розчинів. Термодинамічні активності компонентів сплавів Gd(Sm)-Sn проявляють великі від'ємні відхилення від ідеальної поведінки, а ентальпії змішування – значні екзотермічні ефекти. Екстрапольований мінімум ентальпії змішування розплавів Gd-Sn дорівнює -69,8 кДж/моль при $x_{Sn}=0,45$ (T=1873 К, переохолоджений розплав), а Sm-Sn – -67,7 кДж/моль при $x_{Sn}=0,48$ (T=1450 К, переохолоджений розплав).

Ключові слова: гадоліній, самарій, олово, розплави, калориметрія, термодинаміка, ентальпії, активності.

Шпарева І. О., Жижченко С. С., Агравал П. Г., Турчанин М. А. Калориметричне дослідження взаємодії заліза і сплавів на його основі з рідким алюмінієм // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Парціальна ентальпія розчинення заліза, сталі і чавуну в рідкому алюмінії була досліджена методом високотемпературної калориметрії при 1773 К в інтервалі складів $x_{Fe} = 0-0,04$, $x_{Cr30} = 0-0,05$, $x_{C420} = 0-0,04$. Значення середньої константи калориметра склали: $k_{сер, <Fe>} = 4,13 \pm 0,32$ кДж/г, $k_{сер, <Cr30>} = 3,89 \pm 0,28$ кДж/г, $k_{сер, <C420>} = 4,56 \pm 0,44$ кДж/г. Перші парціальні ентальпії розчинення заліза, сталі і чавуну в рідкому алюмінії склали $\Delta \bar{H}_{<Fe>}^{\infty} = -82,0 \pm 1,0$ кДж/моль, $\Delta \bar{H}_{<Cr30>}^{\infty} = -73,4 \pm 0,8$ кДж/моль і $\Delta \bar{H}_{<C420>}^{\infty} = -75,5 \pm 1,4$ кДж/моль відповідно. Встановлено, що рушійною силою розчинення є парне взаємодія алюмінію і заліза. Домішки сплавів не роблять помітного впливу. Рушійна сила взаємодії залишається незмінною в разі розчинення заліза, сталі і чавуну в рідкому алюмінії.

Ключові слова: високотемпературна калориметрія, парціальна ентальпія розчинення, взаємодія алюмінію і заліза, сталь, чавун.

Ямшинський М. М., Федоров Г. Є., Платонов Є. О. Кінетика окиснення хромоалюмінієвих сталей // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Дослідженнями кінетики окиснення хромоалюмінієвих сталей встановлено, що «інкубаційний» період утворення захисної плівки складає 20–30 хв. За цей час плівка набуває необхідної товщини та захисні властивості і надійно захищає виріб від подальшого окиснення. Збільшення кількості алюмінію в сталі призводить до зміни закону окиснення. Вміст у сталі до 0,25 % титану позитивно впливає на швидкість високотемпературної корозії, підвищенні вмісту титану до 0,6 % спостерігається деяке погіршення окалиностійкості. Вмістом хрому та алюмінію в сталях можна варіювати їх робочі температури, тобто окалиностійкість, залежно від агресивного середовища та габаритних розмірів жаростійких виробів. Одержані

результати досліджень можуть слугувати для побудови номограм окалиностійкості залежно від температур і необхідних термінів експлуатації машин і механізмів.

Ключові слова: окалиностійкість, кінетика окиснення, інкубаційний період, окисна плівка, шпінель, агресивне середовище.

Власов А. Ф., Макаренко Н. О. Екзотермічні суміші у зварювальному виробництві // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Показано, що ефективним способом підвищення продуктивності дугових і електрошлакових процесів з використанням екзотермічної суміші, або екзотермічного флюсу (окаліни і алюмінієвого порошку, легуючих елементів) у кількостях, які достатні для протікання екзотермічних реакцій. Наявність електропровідного слою екзотермічного флюсу дозволяє вести електрошлаковий процес за біфілярною або трьохфазною схемою з використанням твердого старту. Встановлено, що екзотермічні суміші в складі порошкових дротів і стрічок дозволяють звести до мінімуму передачу теплової енергії від оболонки до осердя підшкоти показники їхнього плавлення. Використання екзотермічних сумішей в електрошлакових процесах, дозволяє використовувати звільнені флюсоплавильні печі під електрошлакові процеси при виготовленні крупногабаритних деталей відповідального призначення.

Ключові слова: екзотермічна суміш, зварювальне виробництво, твердий старт, ефективність, порошковий дріт, легуючі елементи.

Волков Д. А. Дослідження комплексного впливу технологічних факторів процесу електроконтактного припикання порошоків на міцність зчеплення покриття з основою // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

У статті розглянуто комплексний вплив основних технологічних параметрів режиму електроконтактного припикання на міцність зчеплення покриття з основою. За допомогою апарату математичної статистики встановлено функціональний взаємозв'язок між напругою холостого ходу трансформатора установки для наплавлення, швидкістю припикання і зусиллям на електродах, а так само їх вплив на міцність зчеплення. Одержано рівняння регресії, що дозволяють прогнозувати характеристики міцності нанесеного шару в залежності від цих параметрів. Визначено оптимальні параметри режиму електроконтактного припикання, що забезпечують високу міцність зчеплення покриття з основою.

Ключові слова: електроконтактне припикання, міцність зчеплення, порошковий матеріал, математична модель, параметри.

Гулаков С. В., Бурлака В. В., Харланов О. В. Дослідження причин розбризкування електродного металу при зварюванні в середовищі CO₂ // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянутий процес утворення краплі на торці електроду при в CO₂ і процесі переходу краплі в зварювальну ванну. Показано, що діаметр краплі залежить від діаметру електроду. У краплі металу на торці електроду може утворюватися газовий , який впливає на процес металу при . Досліджено фактори, що впливають на утворення газових пузирів при зварюванні. Проведені дослідження зрізів крапель електродного металу на торцях електродів. Вивчено струменевий і крапельний перенос рідини. Дослідження проводилися для води, яка витікає з трубок різного діаметра з осьовими капілярними отворами. Тому виникає необхідність контролю зварювального процесу апаратними рішеннями. Ведеться розробка імпульсного регулятора зварювального струму, який дозволить знизити розбризкування металу при зварюванні.

Ключові слова: газовий , капля, перенос рідини, розбризкування металу, імпульсний регулятор зварювального струму.

Кошева А. А., Волков Д. А., Кошевий А. Д. Дослідження впливу складу наплавленого металу на напружено-деформований стан інструменту для гарячого пресування трубних заготовок // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

У статті розглянуто комплексний підхід до встановлення залежності між хімічним складом, фазовим і структурним станом металу, наплавленого порошковим дротом і рівнем максимальних залишкових тангенціальних напружень в робочій втулці, що працює в умовах гарячої обробки металів тиском. Розроблено математичну модель та побудовано рівняння регресії, що її описує. Це дозволило встановити характер впливу основних легуючих елементів, таких як вуглець, вольфрам і хром на залишкові напруження в наплавленому металі. Доведено, що знизити величину залишкових напружень, які утворюються в робочих втулках горизонтальних пресів в наслідок їх наплавлення, можна шляхом зниження вмісту вуглецю, а також вольфраму і хрому в шихті порошкового дроту без шкоди для разгаротійкості.

Ключові слова: наплавлення, порошковий дріт, напружено-деформований стан, математична модель, параметри.

Макаренко Н. О., Дьяченко І. О. Дослідження технічних показників працездатності плазмотрона з зворотним потоком плазмоутворюючого газу // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Для підвищення стабільності роботи плазмотрона зі зворотним потоком плазмоутворюючого газу запропонована схема живлення плазмової дуги імпульсним струмом з частотою проходження імпульсів 400 Гц і високою швидкістю наростання струму імпульсу ($di/dE = 2,2 \cdot 10^6$ А/с). Встановлено, що тривалість імпульсу повинна лежати в межах 0,7–1,2 мс. Апробація плазмотрону в промислових умовах показала, що порушення дуги необхідно проводити на токах чергової дуги величиною 25–30 А, подачу імпульсів струму слід починати через 2–3 с після порушення чергової дуги. В імпульсному режимі середній струм наплавлення досягає 200 А при прямій полярності та 140 А – при зворотній полярності, при цьому подальше збільшення струму обмежується лише стійкістю мідного сопла нетопкого електроду.

Ключові слова: плазмоутворюючий газ, плазмотрон, технічні показники, наплавлення, працездатність.

Лаврова О. В. Аналіз сил, що діють на краплину електродного металу при напавленні під флюсом стрічковим електродом з керованим переносом електродного металу // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Досліджено процес керованого механічного перенесення електродного металу при напавленні під флюсом стрічковим електродом, визначена аналітична залежність між параметрами руху стрічкового електроду як одного із способів керованого примусового впливу на процес переносу електродного металу. Встановлено, що сума сил з урахуванням сили інерції перевищує суму сил без неї практично в 2 рази. Показано можливість підвищення якості напавленого металу та зменшення вірогідності та утворення дефектів за рахунок многократного збільшення сили відриву капель електроду, що розплавляється. Доречно в подальшому виконувати дослідження з оптимізації конструкцій для напавлення стрічковим електродом з використанням керованого переносу електродного металу.

Ключові слова: стрічковий електрод, примусове механічне перенесення електродного металу, інерційна сила, напавлення, флюс.

Матвієнко В. М. Дослідження умов формування макрорізнорідних композицій при широкошаровому напавлення // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Представлені результати дослідження за допомогою математичного моделювання впливу зазору між середньою і бічними стрічками складеного стрічкового електроду на форму і розміри зварювальної ванни при напавленні під флюсом. За допомогою математичного моделювання і проведених експериментів вивчений вплив зазору на умови отримання різнорідного складу і структури, розподіл твердості в межах одинарного валика. Виявлено закономірності впливу зазору між середньою та боковими стрічками складеного електроду на зміну форми та розмірів зварної ванни. При оптимальній величині зазору та менш інтенсивному перемішуванні в ванні розпавленого металу основної та бокових стрічок, склади яких відрізняються, виникають умови для формування макрорізнорідності в поперечному перерізі напавленого одинарного валика.

Ключові слова: математична модель, напавлення під флюсом, складений стрічковий електрод, середня і бічні стрічки, зазор між стрічками, зварювальна ванна, макрорізнорідна композиція.

Пресняков В. А., Кожокар А. А., Дьяченко І. О. Розробка складу порошкового дроту для електроконтактного напавлення з оплавленням оболонки // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Встановлено можливість підвищення кількості зносостійкої фази композиційного покриття, що складається з компонентів-діелектриків при застосуванні металевої оболонки. Для досліджуваних складів оптимальним є 5–10 % наповнювачів-діелектриків. Запропоновано склад порошкового дроту для електроконтактного напавлення з локальним підпавленням металів, що з'єднуються в зоні їх контакту, який дозволяє підвищити зносостійкість напавленого шару в 2,1–2,5 рази. Показано, що температура в зоні контакту між оболонкою і деталлю досягає температури плавлення матеріалу оболонки, а сердечник порошкового дроту нагрівається до температури $0,85 T_{пл}$, що дозволяє отримувати порошок шар в режимі спікання. Оптимізовано режими напавлення розробленим порошковим дротом.

Ключові слова: електроконтактне напавлення, порошок дріт, оплавлення, оболонка, зносостійкість, міцність зчеплення.

Радченко К. С., Ямшинський М. М., Федоров Г. Є., Платонов Є. О. Ізотермічний ступінчастий відпал хромомарганцевих чавунів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Досліджено вплив ізотермічного ступінчастого відпалу на твердість і структуру хромомарганцевих чавунів (2,8–3,2 % С, 18–20 % Cr, 2,5–4,4 % Mn). Установлено, що твердість чавунів як в литому стані так і після термічного оброблення залежить, головним чином, від вмісту марганцю і мало залежить від мікролегувальних та модифікувальних добавок. Ізотермічний ступінчастий відпал не ефективний для чавунів з підвищеним вмістом марганцю (3–4 %). За вмісту марганцю понад 4 % твердість чавуну після відпалу стає вищою ніж в литому стані. Марганець впливає на стабільність аустеніту і визначає ступінь його розпаду під час відпалу. Режим ізо-

термічного ступінчастого відпалу може бути з успіхом застосований для зниження твердості хромомарганцевих чавунів на 10–15 HRC, що дає можливість здійснити механічне оброблення зносостійких деталей, які мають високу твердість в литому стані.

Ключові слова: хромомарганцевий чавун, ізотермічний відпал, механічне оброблення, твердість, структура, марганець, аустеніт.

Размишляєв О. Д., Агєєва М. В., Ярмонов С. В., Видмиш П. О. Моделювання методом електролітичної ванни поперечного магнітного поля, що генерується пристроями стосовно дугової сварки // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Вивчено особливості будови поперечного магнітного поля, що генерується пристроєм введення поперечного магнітного поля, стосовно до процесу дугової сварки. Встановлено, що дані про розподіл електричного потенціалу у поверхні зварюваного виробу в модельній електролітичній ванні зі стрижнями 26x16 мм задовільно співпадають з даними про розподіл індукції поперечного магнітного поля (ПОМП), яке генерує пристрій введення (ПВ) з двох електромагнітів. Показана доцільність виконання досліджень по оптимізації конструкцій ПВ ПОМП моделюванням методом електролітичної ванни, якщо довжина модельних стрижнів дорівнює 30–50 мм. Запропонований метод моделювання можна рекомендувати для оптимізації конструкцій УВ ПОМП.

Ключові слова: дугове зварювання, поперечне магнітне поле, пристрій введення, індукція магнітного поля, електролітична ванна.

Смирнов І. В., Кузнецов В. Д., Шаповалов К. П., Чорний А. В. Застосування нанопорошків оксидів при зварюванні та плазмовому напиленні покриттів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Проведений аналітичний аналіз, щодо застосування нанопорошків тугоплавких сполук при зварюванні та газотермічному напиленні. Експериментально показано і підтверджено в промислових умовах, що використання нанопорошків оксидів алюмінію, титану та кремнію для керування структурою та механічними властивостями композиційних матеріалів є ефективним, як при електродуговому зварюванні так і при плазмовому напиленні. Отримані покриття досліджували на кінетику зношення, при цьому було встановлено, що застосування нанопорошку алюмоаеросилу забезпечує підвищення зносостійкості плазмових покриттів на основі оксиду титану в 1,8–2 рази. Розроблені певні схеми введення наночастинок у металеву матрицю, при яких зберігається склад і активність нанопорошків.

Ключові слова: нанопорошки оксидів, наночастинки, зварювання, плазмові покриття, структура.

Чигарьов В. В., Голуб Д. М., Волков Д. А. Дослідження властивостей порошкового дроту для наплавлення під флюсом залізо-кобальт-молібденових сплавів // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Показано актуальність поліпшення характеристик матеріалу відповідальних важко навантажених виробів, що працюють в умовах інтенсивного впливу зовнішнього середовища. Відзначено, що властивості матеріалу інструменту в чому визначаються процесами накопичення деформації, що відбуваються на поверхні і в тонких приповерхневих шарах матеріалу. Показані переваги і недоліки застосування наплавлення пресового інструменту. Досліджено зварювально-технологічні властивості розробленої порошкового дроту і властивості наплавленого металу. Найкращі результати з формування валика, стабільності дугового процесу, отделимости шлакової корки і відсутності дефектів в наплавленого металу були отримані при наплавленні порошковим дротом типу ПП-К14М16Н9Б2Т під флюсом АН-60. Режим наплавлення: $I_{зв} = 340\text{--}360\text{ А}$; $U_d = 30\text{--}32\text{ В}$; $V_{св} = 20\text{ м/ч}$. Наплавлений метал має твердість 40–42 HRC і ударною в'язкістю $a_H = 2\text{--}2,5\text{ МДж/м}^2$.

Ключові слова: циклічне навантаження, приповерхні шари, інструмент гарячого деформування металу, порошковий дріт, склад шихти, наплавлення під флюсом, вторинне тверднення, залізо-кобальт-молібденіві сплави, механічні властивості.

Колот Л. П., Онищук С. Г. Прогнозування очікуваного жолоблення нежорстких деталей зі змінним по довжині перетином // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Розглянуто теоретичне прогнозування залишкових деформацій змінним по довжині перетином. Отримана математична модель залишкової деформації деталей типу «клин», що враховує початковий прогин заготовки і коефіцієнт технологічної спадковості, який враховує зміни геометричних параметрів заготовки по товщині і довжині. Встановлено відповідність розрахункових значень залишкових деформацій експериментальним як за їх формою, так і за значенням. Теоретично і експериментально встановлено, що залишкова деформація обробленої поверхні деталі зі змінним по довжині перерізом має криволінійну форму, близьку до синусоїдальної з кількома напівхвилями змінного кроку.

Ключові слова: залишкові деформації, жолоблення, змінну по довжині розтин, технологічна спадковість, прогнозування.

Белєвцов Л. В. Релаксаційні ефекти у тонких гранульованих надпровідних плівках // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Теоретично вивчена енергія активації і швидкість релаксації струму в надпровідних гранульованих плівках. Аналіз проводиться на основі модернізованого анізотропного лондонівського рівняння при наявності одиничного вихору Абрикосова у локалізованому стані. Показано, що раніше спостережувана релаксаційна мода зі швидкістю більшою, ніж крип потоку, можливо залежить від гранульованої анізотропії. Показано, що енергія активації сильно залежить від товщини плівки і магнітного поля. Представлена нова можливість визначення глибини проникнення магнітного поля в плівку результатом вимірювання швидкості релаксації струму.

Ключові слова: надпровідні тонкі плівки, вихор Абрикосова, швидкість релаксації струму, модель слабопов'язаних гранул.

Таровик М. Г. Дослідження впливу конструктивних параметрів виконавчого механізму крокування драглайнів на форму траєкторії опорної бази та лиж // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Проведено кінематичний аналіз кривошипно-важільного крокуючого механізму екскаватора-драглайна. Розглянута структурна схема механізму. В ході графічного аналізу механізму побудована траєкторія руху кувальової опори при різних положеннях ланок у процесі пересування машини і при поверненні лиж у вихідне положення. Форма траєкторії дозволяє судити про величину ходу і висоту підйому екскаватора. Складена система рівнянь описує положення всіх ланок механізму при будь-якому з положень кривошипа. Отримані залежності дозволяють провести серію обчислювальних експериментів з підбору раціональних геометричних параметрів ланок механізму з точки зору забезпечення максимальної швидкості пересування екскаватора та зниження динамічних навантажень на вузли механізму.

Ключові слова: кривошипно-важільний механізм, ланки, динамічні навантаження, вузли механізму, екскаватор.

Човнюк Ю. В., Діктерук М. Г., Почка К. І. Використання часової сплайн-апроксимації для вдосконалення якості руху та підвищення його точності у задачах позиціонування робочих органів будівельної (робото-) техніки // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Наведений підхід для обґрунтування якості руху і підвищення його точності в задачах позиціонування робочих органів будівельної (робото-) техніки в межах моделей дискретного типу (одномасових) з одним ступенем вільності руху. Отримані умови, що накладаються на кінематичні та силові параметри механічної системи, суттєво вдосконалюють якість руху (зникають небажані коливання системи) та його точність. Для визначення оптимальних кінематичних і силових параметрів впливу, якісної (без коливних процесів) траєкторії руху застосований метод часової сплайн-апроксимації. Отримані результати можуть бути використані для уточнення та вдосконалення існуючих інженерних методів розрахунку траєкторії руху робочих органів будівельної (робото-) техніки та мікроробототехніки.

Ключові слова: часова сплайн-апроксимація, якість руху, точність, позиціонування, робочі органи, будівельна (робото-) техніка.

Чигарьов В. В., Рассохін Д. О., Лоза А. В. Розробка і застосування способу локального зміцнення литих деталей // Вісник ДДМА. – 2014. – № 1 (32).

Представлений спосіб локального легування деталей металургійного устаткування, що працюють в умовах підвищених температур. Розглянуто науково-практичні аспекти досліджень про вплив легування на литу структуру виробів з чорних металів. Показаний режим експлуатації чаші доменного шлаковозу та виявлено основні причини розвитку деформації її корпусу.

Показана ефективність застосування локального легування на прикладі проведеного легування дослідної виливки. Обґрунтовано ефективність застосування локального легування, як економолегуємого способу зміцнення деталей металургійного обладнання.

Ключові слова: локальне легування, стальна відливка, зміцнення, ефективність, чаша шлаковозу.

АННОТАЦИИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бережная Е. В., Чепель Ю. А., Гушин А. М. Модернизация машины трения для исследования триботехнических параметров материалов // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

На базе существующей машины трения был разработан исследовательский триботехнический комплекс, имеющий возможность замены испытуемых образцов без необходимости разборки всей машины, исследования образцов различной формы, мониторинга полученных результатов испытаний. Автоматизированная машина трения может быть использована для триботехнических исследований при постоянных или программно изменяемых параметрах трения. В качестве системы управления полученной машиной трения предлагается система управления на основе модуля E-440 Применение модуля LCARD E-440, совместимого с персональным компьютером, позволяет систематизировать и анализировать полученные данные, а также прогнозировать результаты эксперимента.

Ключевые слова: машина трения, триботехника, модернизация, мониторинг результатов, износ, датчик, управление, эксперимент.

Богушевский В. С., Антонец Я. К., Антонец О. О. Разработка гибкого автоматизированного участка литья под давлением // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Основное направление развития литейного производства на современном этапе – интенсивное его перевооружение на основе гибкого автоматизируемого производства из-за отсутствия средств механизации и автоматизации, большого объема ручного труда. Внедрение ГАУ показывает их высокую эффективность: трудозатраты изготовления отливок снижаются в 1,5–1,8 раза, сокращается производственный цикл и уменьшается количество работающих. На базе разработанных информационной АСУТП комплекса ЛПД спроектирована АСУ гибким участком ЛПД с целью координации в реальном масштабе времени на гибком участке технологического и производственного процессов с непрерывно-дискретным характером прохождения. Описаны основные характеристики, приведены информационные и управляющие функции системы, алгоритмы работы, рассмотрены и описаны схемы участка и его частей. При разработке программного обеспечения использованы пакеты прикладных программ, содержащие операционную систему, мультипроцессорную систему реального времени, тестовые программы и программы пользователя.

Ключевые слова: литье под давлением, качество, автоматизация, система, алгоритм, управление, комплекс.

Борисенко А. Ю., Воробей С. А., Бадюк С. И., Токмаков П. В., Посыпайко И. Ю., Клиновая О. Ф. Исследование микроструктуры стальных отливок малых сечений и определение эффективности производства непрерывнолитой проволочной заготовки. Часть I // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Приведены результаты исследований микроструктуры и свойств отливок малых сечений из углеродистых сталей. Показана возможность достижения в отливках малых сечений из углеродистых сталей после горячей пластической деформации со степенью 50 % равномерной мелкодисперсной микроструктуры приемлемой для высокоуглеродистой катанки, получаемой традиционно путем многократной горячей пластической деформации и термической обработки в линиях прокатных станов. Формирование дисперсной и равномерной микроструктуры стали в отливках малых сечений связано с особенностями их исходного литого строения. Характер полученных структур позволяет предполагать достаточно высокий комплекс механических свойств проката, произведенного по опытной технологии.

Ключевые слова: катанка, проволочная заготовка, кристаллизация, горячая деформация, термическая обработка, микроструктура.

Власов А. Ф., Макаренко Н. А. Экзотермические смеси в сварочном производстве // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Показано, что эффективным способом повышения производительности дуговых и электрошлаковых процессов является использование экзотермической смеси или экзотермического флюса (окалины и алюминиевого порошка, легирующих элементов) в количествах, достаточных для протекания экзотермических реакций. Наличие электропроводного слоя экзотермического флюса позволяет вести электрошлаковый процесс по бифилярной или трехфазной схеме с использованием твердого старта. Установлено, что экзотермические смеси в составе порошковых проволок и лент позволяют свести к минимуму передачу тепловой энергии от оболочки к сердечнику и повысить показатели их плавления. Применение экзотермических смесей в электрошлаковых процессах, позволяет использовать высвобождающиеся флюсоплавильные печи под электрошлаковые процессы при изготовлении крупногабаритных деталей ответственного назначения.

Ключевые слова: экзотермическая смесь, сварочное производство, твердый старт, эффективность, порошковая проволока, легирующие элементы.

Гресс А. В., Стороженько С. А. Комплексное решение задачи повышения эффективности внепечной обработки литейных сплавов // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Применен комплексный подход к решению задачи повышения эффективности работы литейных ковшей в процессе внепечной обработки металла посредством совместного использования аппаратов концептуального, физического и математического моделирования с элементами оптимизации. Приведены основные результаты исследований гидродинамики и теплопереноса в литейных ковшах с донной продувкой инертным газом типовой конструкции и оснащены фильтрующей перегородкой. Найденные статистические зависимости второго порядка позволили решить задачу поиска глобального экстремума и определить пространственные координаты оптимальных зон ввода дополнительных реагентов в полость исследованных литейных ковшей.

Ключевые слова: литейный ковш, фильтрующая перегородка, металл, гидродинамика, теплоперенос, моделирование, оптимизация.

Гулько И. И., Порохня С. В., Ковальчук А. В. Моделирование пустотелых стержней // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Рассмотрены условия использования пустотелых стержней круглого и квадратного сечения из ХТС для производства отливок. Для различных конфигураций стержней определен оптимальный диаметр полости стержня в зависимости от давления металла при заливке. Исследования показали, что с увеличением диаметра полости в стержнях растут напряжения в них. Стержни круглого сечения позволяют выполнить в них полость большего диаметра (280 мм), чем квадратного (260 мм). В ходе исследований определили, что предпочтение необходимо отдавать стержням круглого сечения, так как они выдерживают лучше давление металла. С увеличением давления металла необходимо уменьшать полость в стержне. Для проверки теоретических данных была использована программа Solid Works.

Ключевые слова: отливка, полость, напряжение, стержень, сечение.

Гулько И. И., Порохня С. В., Подлесный К. К. Исследование влияние технических параметров дробестрельного аппарата на очистку литья // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Рассмотрена зависимость сложности отливки на степень очистки в дробестрельной камере, исследована зависимость прочности пригара для формовочных смесей разного состава на скорость дробы при очистке. Анализ показал, что при использовании смеси ХТС на основе фенольной смолы обработка обычными дробестрельными аппаратами, имеющие скорость дробы на вылете не более 100 м/с, не даст желаемого эффекта. Из этого следует, что необходим аппарат с большей скоростью дробы, которым является дробестрельный аппарат, имеющий скорость дробы 122 м/с.

Ключевые слова: отливка, дробь, смесь, очистка, скорость.

Дармофал Е. А., Адаменко Н. И. Техническое обслуживание систем наблюдения за экологически опасным влиянием шахтных выбросов на окружающую среду // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

В статье рассматриваются основы расчета необходимого количества персонала для обслуживания автоматических систем наблюдения за выбросами и метод поиска неисправностей в этих системах. Учитывая возможные определенные трудности диагностики контуров системы наблюдения за выбросами, а также то, что устранение отказа должно выполняться в кратчайшие сроки, в статье предложено математическое обоснование оптимальных действий для ликвидации отказов в системе. Используя представленный в статье расчет, появляется возможность обслуживать систему наблюдения за выбросами оптимально по критерию затрат времени. Внедрение такой методики позволяет провести расчеты количества работников, которые должны обслуживать такую систему.

Ключевые слова: системы наблюдения за выбросами, автоматические системы, ликвидация отказов, уголь, загрязнение атмосферы.

Дорошенко В. С. Воспроизведение структур природы как метод получения ресурсосберегающих металлоконструкций // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Ресурсосбережение в конкурентной экономике приобретает особую важность. При этом структуры живой и неживой природы являются образцами ресурсосбережения и часто представлены ячеистыми структурами. Каркасные и ячеистые металлические изделия предложено отливать способом ЛГМ по аналогам из живой и неживой природы. Такие изделия относят к материалам будущего, они на 50–90 % легче компактных материалов, имеют потенциал применения в конструкциях, взаимодействующих с объемом или потоком вещества или энергии, летательных и космических аппаратов, а также как костяк для армированных строительных и композиционных материалов. ЛГМ можно рассматривать как особенно полезные для немногочисленных стран с замкнутым металлургическим циклом.

Ключевые слова: ресурсосбережение, структуры природы, отливки, ЛГМ, ячеистые материалы, каркасные конструкции.

Доценко Ю. В., Селиверстов В. Ю. Исследование влияния газодинамического давления и модифицирования на механические свойства отливок из сплавов системы Al-Si // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Приведены результаты аналитических и экспериментальных исследований эффективности совместного использования процессов воздействия давления и модифицирования на кристаллизацию сплавов системы Al-Si. Показано, что кристаллизация под воздействием модифицирования или давления приводит к смещению в область более высоких концентраций второго компонента неравновесных ликвидуса и солидуса. Показано, что комплексное воздействие на кристаллизующийся металл, которое включает в себя процессы модифицирования и наложение давления является перспективным с точки зрения повышения механических свойств сплавов. Разработана комплексная технология, которая позволяет получить стойкий эффект измельчения кристаллической структуры, сфероидизировать кристаллы эвтектического кремния, снизить макро- и микродефекты, и повысить механических свойств литого металла.

Ключевые слова: модифицирование, кристаллизация, давление, механические свойства, технология.

Древалъ Л. А., Агравал П. Г., Сторчак-Федюк А. Н., Турчанин М. А., Великанова Т. Я. Экспериментальное исследование энтальпии смешения жидких сплавов системы Ni-Ti-Zr // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Энтальпии смешения жидких сплавов системы Ni-Ti-Zr исследованы методом высокотемпературной изопериметрической калориметрии при 1873 К. Парциальная энтальпия смешения циркония исследована вдоль разреза $x_{Ni}/x_{Ti} = 4$ в интервале составов $x_{Zr} = 0-0,40$. Парциальная энтальпия смешения титана исследована вдоль разреза $x_{Ni}/x_{Zr} = 4$ в интервале составов $x_{Ti} = 0-0,50$. Значения парциальной энтальпии смешения переохлажденного металла с жидким бинарным сплавом при бесконечном разбавлении составили (-192 ± 8) кДж/моль (для $x_{Ni}/x_{Ti} = 4$) и (-129 ± 11) кДж/моль (для $x_{Ni}/x_{Zr} = 4$). В исследованной области составов интегральные энтальпии смешения являются отрицательными. Минимум интегральной энтальпии смешения составил (-51 ± 2) кДж/моль при $x_{Zr} = 0,30$ (для $x_{Ni}/x_{Ti} = 4$) и (-46 ± 2) кДж/моль при $x_{Zr} = 0,20$ (для $x_{Ni}/x_{Zr} = 4$).

Ключевые слова: калориметрия, жидкие сплавы, энтальпии смешения, система Ni-Ti-Zr, уравнение Гиббса-Дюгема.

Древалъ Л. А., Агравал П. Г., Турчанин М. А. Высокоэнтропийные сплавы как материалы, имеющие в основе множество базовых элементов // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Рассмотрены данные из литературных источников о природе, классификации, критериях формирования, свойствах и областях применения нового класса материалов – высокоэнтропийных сплавов. Приведены основные критерии формирования высокоэнтропийных сплавов. На примере модельной Co-Cr-Cu-Fe-Ni системы показана возможность использования CALPHAD-метода для разработки высокоэнтропийных сплавов. Результаты расчетов фазовых равновесий в системе в рамках CALPHAD-метода хорошо согласуются с литературными экспериментальными данными. На основании анализа характера фазовых равновесий показано, что в данной системе могут быть получены высокоэнтропийные сплавы с ГЦК структурой, имеющие состав $(Co_{25}Cr_{25}Fe_{25}Ni_{25})_{100-x}Cu_x$ при $x = 0-1$ (% ат).

Ключевые слова: высокоэнтропийные сплавы, твердый раствор, идеальная энтропия смешения, фазовые равновесия, CALPHAD-метод.

Древалъ Л. А., Агравал П. Г., Турчанин М. А. Экспериментальное исследование энтальпии смешения жидких сплавов системы Co-Cu-Zr // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Энтальпии смешения жидких сплавов системы Co-Cu-Zr исследованы методом высокотемпературной изопериметрической калориметрии. Измерения выполнены вдоль разрезов $x_{Co}/x_{Cu} = 3, 1, 1/3$ в интервале составов $x_{Zr} = 0-0,55$ при 1873 К. Значения парциальной энтальпии смешения переохлажденного циркония с жидким сплавом Co-Cu при бесконечном разбавлении составили (-138 ± 18) кДж/моль (для $x_{Co}/x_{Cu} = 3$), (-155 ± 10) кДж/моль (для $x_{Co}/x_{Cu} = 1$) и (-130 ± 22) кДж/моль (для $x_{Co}/x_{Cu} = 1/3$). В исследованной области составов интегральные энтальпии смешения являются знакопеременными. Для описания интегральной энтальпии смешения было использовано уравнение Муджиану-Редлиха-Кистера. Интегральная энтальпия смешения и вклад тройного взаимодействия рассчитаны для всей области составов при 1873 К.

Ключевые слова: калориметрия, жидкие сплавы, энтальпии смешения, система Co-Cu-Zr, уравнение Муджиану-Редлиха-Кистера.

Дьяченко Ю. Г. Исследование износостойкого поверхностного слоя углеродистой стали У7 полученного при химико-термической обработке // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Рассмотрено определение химического состава фаз с помощью рентгеноспектрального микроанализа поверхностного износостойкого слоя, полученного после насыщения в порошковой смеси при химико-термической обработке борохромоалитированной стали содержащей 0,7 % углерода. Установлено участие в диффузионном процессе FeCr, присутствие боридов FeB и Fe₂B, повышенное содержание Si в твердом

растворе износостойкого слоя борохромоалитированной стали содержащей 0,7 % углерода. Определен способ идентификации боридных фаз FeB и Fe₂B после теплового травления, и химический состав поверхностного износостойкого борохромоалитированного слоя.

Ключевые слова: химико-термическая обработка, износостойкость, борохромоалитирование, рентгеноспектральный микроанализ, растровая электронная микроскопия.

Иванова Л. Х., Маймур Я. С., Осипенко И. А., Белый А. П., Муха Д. В. Комплексно модифицированные валковые чугуны // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Исследовано влияние комплексного модифицирования лигатурами на основе магния и редкоземельных металлов и легирования титаном на структуру и физико-механических свойств валкового чугуна. Определены содержания магния, редкоземельных элементов и титана, обеспечивавшие получение графитных включений вермикулярной формы и повышенные физико-механические свойства в чугунах рабочего слоя и сердцевины валков. Установлено, что наиболее надежным было образование вермикулярного графита в чугунах при модифицировании лигатурой на основе редкоземельных металлов и легировании их титаном. Физико-механические свойства чугунов с оптимальными остаточными содержаниями этих элементов по сравнению с исходными чугунами были выше.

Ключевые слова: чугун, модифицирование, вермикулярный графит, структура, свойство.

Ефременко В. Г., Чабак Ю. Г., Цветкова Е. В., Брыков М. Н. Влияние параметров предварительной и окончательной термической обработки на абразивную износостойкость чугуна 270X15Г2Н1МФТ // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Исследовано влияние различных схем предварительной смягчающей термообработки на конечную микроструктуру и абразивную износостойкость чугуна 270X15Г2Н1МФТ, закаленного по различным режимам. Установлено, что предварительная обработка ускоряет достижение максимальной твердости и износостойкости при закалке по сравнению с термообработкой в исходном литом состоянии, что необходимо учитывать при назначении режима окончательной термической обработки механически обработанных отливок. Показано, что наибольший уровень износостойкости достигается в том случае, если смягчающая обработка проводилась по схеме «дестабилизация + высокий отпуск».

Ключевые слова: термообработка, износостойкость, чугун, дестабилизация, микроструктура, карбиды.

Кулинич А. А. Механические и технологические свойства сплава АМг11 модифицированного лигатурой А1С0,9Тi0,8 // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Установлено влияние лигатуры А1С0,9Тi0,8 на размер зерна, механические и технологические свойства сплава АМг11. Образцы для исследований получали путем расплавления промышленных чушек сплава АМг11. Плавки проводили в лабораторной печи сопротивления в графитошамотном тигле. В тигле расплавливали куски чушки сплава АМг11 при 670 °С ± 10 °С и выдерживали расплав в течении 20–30 мин. После их расплавления вводили лигатуру А1С0,9Тi0,8 и выдерживали расплав в течении 15 мин. На полученных стандартных образцах диаметром 10 мм определяли механические свойства сплава АМг11, микролегированного углеродом и титаном. Показано, что микролегирование комплексом углерода и титана в количестве 0,5 % от массы сплава позволяет достичь уменьшения размера зерна сплава в 3 раза, повысить уровень временного сопротивления разрыву на 39 % и повысить уровень относительного удлинения в 5 раз. Также повышаются технологические свойства сплава.

Ключевые слова: модифицирование, структура, размер зерна, механические свойства, лигатуры.

Лапченко А. В., Приходько О. В., Абдулов А. Р., Линник И. Е. Применение САD-систем в литейном производстве // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

В работе показан принцип и этапы создания прикладной библиотеки элементов литейной формы с использованием современных САD/САЕ-систем. Возможности применения подобной библиотеки были показаны на примере разработки технологии изготовления отливки «Корпус». Трехмерное изображение отливки с элементами литниково-питающей системы было выполнено с применением программы КОМПАС-3D. Моделирование процессов заливки и охлаждения металла в форме осуществлялось с использованием программы LVM Flow. Предусматривается использование данного подхода в учебном процессе при изучении соответствующих специальных дисциплин, выполнении курсовых и дипломных проектов, выполнении преддипломной практики.

Ключевые слова: литейная технология, моделирование, прикладная библиотека, отливка, алгоритм работы, расчет параметров.

Лысенко Т. В., Бавнегра Л. В., Морозов Ю. А., Цибенко О. В. Моделирование литейных процессов с использованием метода SPH // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Описаны основные методы моделирования литейных процессов. Показаны достоинства бессеточных методов моделирования. Приведена модификация метода SPH, которая учитывает специфику гидродинамических процессов литья. В математической модели предусмотрена возможность моделирования двух видов заливки:

гравитационного литья и литья под давлением. Моделирование заполнения формы расплавом осуществляется с учетом процессов теплопередачи. Приведена математическая модель, которая легла в основу разработанного численного алгоритма и программного обеспечения. Полученная модель позволяет точно моделировать наличие нескольких фаз с различной удельной проводимостью.

Ключевые слова: бессеточные методы, метод SPH, математическое моделирование, заливка под давлением, гравитационная заливка.

Лютый Р. В., Кеуш Д. В., Анисимова Е. А., Смольская В. С., Шалай И. А. Новые смеси с фосфорными солями калия для изготовления литейных стержней в горячей оснастке // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

В статье представлены результаты разработки новых стержневых смесей. Отверждение смесей обеспечивается при нагреве вследствие химического взаимодействия компонентов – ортофосфорной кислоты и одной из неорганических солей калия. Проведенные исследования показали теоретическую и практическую возможность подобного взаимодействия. Оно происходит в результате смещения химического равновесия в сторону продуктов реакции. Образованные кислые фосфаты калия обеспечивают высокие показатели прочности стержней. Определен и приведен оптимальный состав смесей с ортофосфорной кислотой и двумя различными солями калия – хлоридом и бромидом. Разработанные смеси пригодны для изготовления стержней в горячей оснастке и позволяют получать отливки из железоуглеродистых сплавов без пригара и поверхностных дефектов.

Ключевые слова: бромид калия, ортофосфорная кислота, планирование эксперимента, прочность при сжатии, связующее, стержневая смесь, химическая реакция, хлорид калия

Матвеева М. О., Климович Б. В. Влияние микролегирования титаном на износостойкость отливок из серого чугуна // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Приведены результаты влияния микролегирования 0,017–0,44 % Ti на износостойкость отливок из чугуна. Износ чугуна в карьерном песке и карбиде кремния определялся разными факторами: при мягком абразиве основной фактор – микротвердость перлита, и с ее увеличением износ уменьшался; при истирании в твердом абразиве износ определялся распределением графита. Установлены различные этапы износа образцов опытного чугуна. Для повышения эксплуатационных свойств отливок рекомендовано применять $\geq 0,5$ % Ti в составе легирующего комплекса. Чугун с содержанием титана 0,02–0,03 % может служить материалом для отливок испытывающих умеренное воздействие абразивной среды, таких как прокаточные опоки для литья по выплавляемым моделям.

Ключевые слова: легированные чугуны, карбиды, микротвердость, титан, износ.

Меняйло Е. В. Физическая модель процесса формирования шаровидного графита в чугуне // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Отличительной особенностью разработанной модели является использование теплофизических процессов нагрева, расплавления и перехода модификатора магния в парообразное состояние в дополнение к существующим гипотезам о химических процессах, связанных с удалением из расплава серы и кислорода. Переход магния в парообразное состояние сопровождается поглощением значительного количества тепловой энергии из близлежащих слоев чугуна, образованием быстро затвердевшей сферической оболочки чугуна, внутри которой находится парообразный магний. Образовавшийся комплекс является зародышем для последующего формирования шаровидного графита. Выведены расчетные формулы и установлены закономерности процесса формирования сферической оболочки и парообразного магния, изменения их размеров в процессе модифицирования расплава и затвердевания отливки.

Ключевые слова: чугун, модифицирование, шаровидный графит, зародыши, формирование, физическая модель, демодифицирование.

Минков А. Н., Минков К. А., Коломеец А. Н. Моделирование процесса регулируемого охлаждения при закалке литых бандажей размольных устройств // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Проведено расчетное определение температурного и напряженного состояния литого бандажа для размольных мельниц из стали 45 диаметром 1000 мм с толщиной стенки 100 мм при различных вариантах регулируемого водовоздушного охлаждения в процессе закалки. Определены структурные составляющие, образующиеся в результате охлаждения по различным режимам, их количество и твердость на внешней и внутренней поверхности бандажа. Установлено, что необходимое распределение твердости по сечению бандажа (на внешней поверхности >350 НВ, на внутренней <230 НВ) обеспечивается охлаждением внешней поверхности бандажа водяным душем с удельным расходом воды $20,6 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \text{ час})$, а внутренней поверхности – охлаждением спокойным воздухом.

Ключевые слова: бандаж, твердость, моделирование, теплообмен, охлаждение, напряжения.

Приходько О. В., Корсун В. А., Абдулов А. Р. Современные методы формообразования как комбинация классических способов изготовления литейных форм и стержней // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Рассмотрены основные современные методы изготовления форм и стержней в литейных цехах. В качестве примеров получения форм и стержней приведены Сейатцу-процесс и Cold-Box-amine процесс, комбинирующие в себе классические способы уплотнения. Проведен анализ основных путей модернизации производства с целью внедрения прогрессивных технологических процессов. Полное техническое перевооружение действующих участков литейных цехов с переходом на новые методы получения форм и стержней является капиталозатратным. В качестве альтернативы предложен второй путь, который заключается в модернизации действующего оборудования и создании на базе существующих агрегатов новых комплексов для изготовления форм и стержней.

Ключевые слова: литейная технология, литейное оборудование, модернизация, способ получения форм, Сейатцу-процесс, Cold-Box-amine процесс.

Рохлин Л. Л., Лукьянова Е. А., Добаткина Т. В., Тарытина И. Е. Механические свойства литых сплавов Mg-Y-Gd-Zr и Mg-Sm-Tb-Zr, полученных методом направленной кристаллизации // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Представлены результаты исследования магниевых сплавов систем Mg-Y-Gd-Zr и Mg-Sm-Tb-Zr, полученных методом направленной кристаллизации. Изучены их микроструктура и механические свойства при растяжении при комнатной температуре в зависимости от содержания легирующих элементов и условий термической обработки. Показано, что увеличение содержания редкоземельных металлов приводит к повышению прочностных свойств. Старение также позволяет повысить пределы прочности и текучести исследованных сплавов. Сплавы систем Mg-Y-Gd-Zr и Mg-Sm-Tb-Zr могут быть использованы в качестве конструкционных материалов, обладающих высокой удельной прочностью.

Ключевые слова: магниевые сплавы, редкоземельные металлы, направленная кристаллизация, распад пересыщенного твердого раствора, механические свойства.

Солянова А. А., Жижченко С. С., Агравал П. Г., Турчанин М. А. Изучение растворения чугуна и стали в жидком алюминии // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Взаимодействие твердых чугуна и стали с жидким алюминием изучено методом погружения при изотермических условиях. Методом оптической микроскопии изучена микроструктура стальных и чугунных образцов, а также пограничных слоев сталь-алюминий, сталь-чугун. Определена микротвердость структурных составляющих пограничных слоев. Скорость растворения стальных образцов в алюминии многократно превосходит скорость растворения чугунных образцов идентичной формы. Средняя скорость продвижения реакционной зоны за шесть часов при температуре 700 °С составила 0,2 мм/ч при взаимодействии со сталью и 0,08 мм/ч при взаимодействии с чугуном. Реакционная зона сталь-алюминий и чугун-алюминий сформирована интерметаллическими соединениями.

Ключевые слова: сталь, чугун, жидкий алюминий, скорость растворения, реакционная зона, микроструктура, микротвердость.

Тошева Е. Ю., Кочешков А. С., Самарай В. П. Вопросы качества отливок из сплавов цветных металлов за моделями, что выплавляются // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Данная статья посвящена качеству отливок из сплавов цветных металлов способом литья по выплавляемым моделям (ЛВМ). Рассмотрены основные вопросы производства методом ЛВМ, определены пути устранения возникновения дефектов, их минимизации или устранения. Представлены основные оптимизационные модели для управления качеством готовой продукции, которые используются для улучшения общих характеристик отливок. Определена роль литниково-питательной системы и модельного состава. Обусловлены вопросы для обеспечения высокой точности точных отливок при литье цветных металлов, а именно, влияние начальной температуры формы перед заливкой металла; влияние температуры металла при заливке формы; влияние конструкции литниковой системы на образование поверхностных и внутренних дефектов.

Ключевые слова: модельный состав, концептуальные модели, литниково-питающая система, дефекты, усадка.

Федоров Н. Н. Особенности современного пробирного анализа и клеймения литых ювелирных изделий // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Основной и самой важной характеристикой ювелирных литых изделий является проба, которая обозначает непосредственное количественное содержание драгоценного металла в сплаве, из которого изготовлены данные изделия. Средством контроля для готовых ювелирных изделий является пробирное клеймо, которое указывает на пробу сплава и ставится на каждое изделие, которое изготавливается государственными предприятиями Украины. Клеймение изделий из благородных металлов осуществляется на основании результатов их пробирного анализа на пробирном камне. Показано, что метод определения пробы ювелирных изделий с помощью пробирного камня в настоящее время имеет большое практическое значение и ряд преимуществ

по сравнению с другими методами, а именно: скорость определения содержания драгоценных металлов, простота пользования, достаточно высокая точность определения содержания драгоценного металла – от двух до пяти проб. Приведены принципы клеймения ювелирных изделий. Представлен пример методики определения качественной пробы сплава золота с помощью пробирного камня.

Ключевые слова: ювелирные литые изделия, драгоценный металл, проба, пробирное клеймо, пробирные реактивы, пробирный анализ, пробирный камень, золото, серебро, платина.

Фесенко М. А., Косячков В. А., Фесенко А. Н., Фесенко Е. В. Получение двухслойных и двухсторонних чугуновых отливок методом внутриформенного модифицирования расплава // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

В работе предложен новый способ получения с применением технологии внутриформенного модифицирования исходного расплава, выплавленного в одном агрегате, двухслойных и двухсторонних отливок с дифференцированными структурой и свойствами, обеспечивающий формирование рабочего слоя изделия из твердого износостойкого белого чугуна, а сердцевины или монтажной части – из вязкого ударостойкого высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Многочисленными лабораторными исследованиями подтверждена возможность реализации предлагаемого способа, а также приведены условия, обеспечивающие дифференциацию структуры и свойств в локальных частях или слоях отливок. Показана перспективность способа для изготовления промышленных отливок широкой номенклатуры.

Ключевые слова: способ, внутриформенное модифицирование, двухслойные и двухсторонне отливки, белыйчугун, высокопрочный чугун с шаровидным графитом.

Хитько А. Ю., Иванова Л. Х., Шапран Л. А., Алексеенко А. С. Выбор и оптимизация химического состава материалов для роликов МНЛЗ // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Исследованы структура и механические свойства материалов для центробежнолитых роликов МНЛЗ. Сталь 20Х25Н19С2Л рекомендовано использовать для рабочего слоя роликов ближних к кристаллизатору секций МНЛЗ. Рассчитаны уравнения регрессии в виде полинома неполной третьей степени и построены диаграммы «состав-свойства». Показано, что максимальные значения предела прочности и предела текучести в исследованном интервале обеспечивались при пониженном содержании хрома и повышенных содержаниях кремния и никеля. Оптимальными содержаниями легирующих элементов в стали являются – 25,5 % хрома, 19,2 % никеля и 2,6 % кремния.

Ключевые слова: ролики, предел прочности, легирующие элементы, механические свойства, предел текучести.

Шевченко М. А., Иванов М. И., Березуцкий В. В., Судавцова В. С. Термодинамические свойства расплавов двойных систем Gd-Sn, Sm-Sn // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Энтальпии смешения жидких двойных сплавов Sm-Sn ($0 < x_{Sn} < 0,13$ при 1450 К; $0,56 < x_{Sn} < 1$ при 1480–1670 К) и Gd-Sn ($0 < x_{Sn} < 0,18$ при 1873 К; $0,63 < x_{Sn} < 1$ при 1510–1640 К) определены методом изопериболической калориметрии. Термодинамические свойства жидких сплавов Gd-Sn и Sm-Sn описаны в полном концентрационном интервале по модели идеальных ассоциированных растворов. Термодинамические активности компонентов сплавов Gd(Sm)-Sn проявляют большие отрицательные отклонения от идеального поведения, а энтальпии смешения – значительные экзотермические эффекты. Экстраполированный минимум энтальпий смешения расплавов Gd-Sn равен -69,8 кДж/моль при $x_{Sn} = 0,45$ ($T = 1873$ К, переохлажденный расплав), а Sm-Sn – -67,7 кДж/моль при $x_{Sn} = 0,48$ ($T = 1450$ К, переохлажденный расплав).

Ключевые слова: гадолиний, самарий, олово, расплавы, калориметрия, термодинамика, энтальпии, активности.

Шпарева И. А., Жижченко С. С., Агравал П. Г., Турчанин М. А. Калориметрическое исследование взаимодействия железа и сплавов на его основе с жидким алюминием // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Парциальная энтальпия растворения железа, стали и чугуна в жидком алюминии была исследована методом высокотемпературной калориметрии при 1773 К в интервале составов $x_{Fe} = 0-0,04$, $x_{Cr30} = 0-0,05$, $x_{C420} = 0-0,04$. Значения средних констант калориметра составили: $k_{cp, <Fe>} = 4,13 \pm 0,32$ кДж/г, $k_{cp, <Cr30>} = 3,89 \pm 0,28$ кДж/г, $k_{cp, <C420>} = 4,56 \pm 0,44$ кДж/г. Первые парциальные энтальпии растворения железа, стали и чугуна в жидком алюминии составили $\Delta \bar{H}_{<Fe>}^{\infty} = -82,0 \pm 1,0$ кДж/моль, $\Delta \bar{H}_{<Cr30>}^{\infty} = -73,4 \pm 0,8$ кДж/моль и $\Delta \bar{H}_{<C420>}^{\infty} = -75,5 \pm 1,4$ кДж/моль соответственно. Установлено, что движущей силой растворения является парное взаимодействие алюминия и железа. Примеси сплавов не оказывают заметного влияния. Движущая сила взаимодействия остается неизменной в случае растворения железа, стали и чугуна в жидком алюминии.

Ключевые слова: высокотемпературная калориметрия, парциальная энтальпия растворения, взаимодействие алюминия и железа, сталь, чугун.

Ямшинский М. М., Федоров Г. Е., Платонов Е. А. Кинетика окисления хромоалюминиевых сталей // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Исследованиями кинетики окисления хромоалюминиевых сталей установлено, что «инкубационный» период образования защитной пленки составляет 20–30 мин. За это время пленка приобретает необходимые толщину и защитные свойства, надежно защищает изделие от дальнейшего окисления. Увеличение содержания алюминия в стали приводит к изменению закона окисления. Содержание в стали до 0,25 % титана позитивно сказывается на скорости высокотемпературной коррозии, при повышении содержания титана до 0,6 % наблюдается некоторое ухудшение окалиностойкости. Содержанием хрома и алюминия в сталях можно варьировать их рабочие температуры, то есть окалиностойкость, в зависимости от вида агрессивной среды и габаритных размеров жаростойких изделий. Полученные результаты исследований могут быть использованы для построения номограмм окалиностойкости в зависимости от температур и необходимых сроков эксплуатации машин и механизмов.

Ключевые слова: окалиностойкость, кинетика окисления, инкубационный период, оксидная пленка, шпинель, агрессивная среда.

Власов А. Ф., Макаренко Н. А. Экзотермические смеси в сварочном производстве // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Показано, что эффективным способом повышения производительности дуговых и электрошлаковых процессов является использование экзотермической смеси или экзотермического флюса (окалины и алюминиевого порошка, легирующих элементов) в количествах, достаточных для протекания экзотермических реакций. Наличие электропроводного слоя экзотермического флюса позволяет вести электрошлаковый процесс по бифильярной или трехфазной схеме с использованием твердого старта. Установлено, что экзотермические смеси в составе порошковых проволок и лент позволяют свести к минимуму передачу тепловой энергии от оболочки к сердечнику и повысить показатели их плавления. Применение экзотермических смесей в электрошлаковых процессах, позволяет использовать высвобождающиеся флюсоплавильные печи под электрошлаковые процессы при изготовлении крупногабаритных деталей ответственного назначения.

Ключевые слова: экзотермическая смесь, сварочное производство, твердый старт, эффективность, порошковая проволока, легирующие элементы.

Волков Д. А. Исследование комплексного воздействия технологических факторов процесса электроконтактного припекания порошков на прочность сцепления покрытия с основой // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

В статье рассмотрено комплексное влияние основных технологических параметров режима электроконтактного припекания на прочность сцепления покрытия с основой. При помощи аппарата математической статистики установлена функциональная взаимосвязь между напряжением холостого хода трансформатора наплавочной установки, скоростью припекания и усилием на электродах, а так же их влияние на прочность сцепления. Получены уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать прочностные характеристики наплавленного слоя в зависимости от этих параметров. Определены оптимальные параметры режима электроконтактного припекания, обеспечивающие высокую прочность сцепления покрытия с основой.

Ключевые слова: электроконтактное припекание, прочность сцепления, порошковый материал, математическая модель, параметры.

Гулаков С. В., Бурлака В. В., Харланов О. В. Исследование причин разбрызгивания электродного металла при сварке в среде CO₂ // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Рассмотрен процесс образования капли на торце электрода при сварке в CO₂ и процесс перехода капли в сварочную ванну. Показано, что диаметр капли зависит от диаметра электрода. В капле металла на торце электрода может образовываться газовый пузырь, который влияет на процесс переноса металла при сварке. Исследованы факторы, влияющие на образование газовых пузырей при сварке. Проведены исследования срезов капель электродного металла на торцах электродов. Изучен струйный и капельный перенос жидкости. Исследования проводились для воды, вытекающей из трубок различного диаметра с осевыми капиллярными отверстиями. Поэтому возникает необходимость контроля сварочного процесса аппаратными решениями. Ведется разработка импульсного регулятора сварочного тока, который позволит снизить разбрызгивание металла при сварке.

Ключевые слова: газовый пузырь, капля, перенос жидкости, разбрызгивание металла, импульсный регулятор сварочного тока.

Кошевая А. А., Волков Д. А., Кошевой А. Д. Исследование влияния состава наплавленного металла на напряженно-деформированное состояние инструмента для горячего прессования трубных заготовок // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

В статье рассмотрен комплексный подход в установлении зависимости между химическим составом, фазовым и структурным состоянием металла, наплавленного порошковой проволокой и уровнем максимальных остаточных тангенциальных напряжений в рабочей втулке, работающей в условиях горячей обработки метал-

лов давлением. Разработана математическая модель и построено уравнение регрессии ее описывающее, что позволило установить характер влияния основных легирующих элементов, таких как углерод, вольфрам и хром на остаточные напряжения в наплавленном металле. Доказано, что снизить величину остаточных напряжений, образующихся в рабочих втулках горизонтальных прессов в результате их наплавки, можно путем снижения содержания углерода, а также вольфрама и хрома в шихте порошковой проволоки без ущерба для разгаростойкости.

Ключевые слова: наплавка, порошковая проволока, напряженно-деформированное состояние, математическая модель, параметры.

Макаренко Н. А., Дьяченко И. О. Исследование технических показателей работоспособности плазмотрона с обратным потоком плазмообразующего газа // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Для повышения стабильности работы плазмотрона с обратным потоком плазмообразующего газа предложена схема питания плазменной дуги импульсным током с частотой следования импульсов 400 Гц и высокой скоростью нарастания тока импульса ($di/dt = 2,2 \cdot 10^6$ А/с). Установлено, что длительность импульса должна лежать в пределах 0,7–1,2 мс. Апробация плазмотрона в промышленных условиях показала, что возбуждение дуги необходимо производить на токах дежурной дуги величиной 25–30 А, подачу импульсов тока следует начинать через 2–3 с после возбуждения дежурной дуги. В импульсном режиме средний ток наплавки достигает до 200 А при прямой полярности и 140 А – при обратной полярности, при этом дальнейшее увеличение тока ограничивается лишь стойкостью медного сопла неплавящегося электрода.

Ключевые слова: плазмообразующих газ, плазмотрон, технические показатели, наплавка, работоспособность.

Лаврова Е. В. Анализ сил, действующих на каплю электродного металла при наплавке под флюсом ленточным электродом с управляемым переносом электродного металла // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Исследован процесс управляемого механического переноса электродного металла при наплавке под флюсом ленточным электродом, определена аналитическая зависимость между параметрами движения ленточного электрода как одного из способов управляемого принудительного воздействия на процесс переноса электродного металла. Установлено, что сумма сил с учетом силы инерции превышает сумму сил без нее практически в 2 раза. Показана возможность повышение качества наплавленного металла и уменьшение вероятности и появления дефектов за счет многократного увеличения силы отрыва капель расплавленного электрода. Целесообразно в дальнейшем выполнение исследований по оптимизации конструкций для наплавки ленточным электродом с использованием управляемого переноса электродного металла.

Ключевые слова: ленточный электрод, принудительный механический перенос электродного металла, инерционная сила, наплавка, флюс.

Матвиенко В. Н. Исследование условий формирования макроразнородных композиций при широкоугольной наплавке // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Представлены результаты исследования с помощью математического моделирования влияния зазора между средней и боковыми лентами составного ленточного электрода на форму и размеры сварочной ванны при наплавке под флюсом. С помощью математического моделирования и проведенных экспериментов изучено влияние зазора на условия получения разнородного состава и структуры, распределение твердости в пределах одинарного валика. Выявлены закономерности влияния зазора между средней и боковыми лентами составного электрода на изменение формы и размеров сварочной ванны. При оптимальной величине зазора и менее интенсивном перемешивании в ванне расплавленного металла основной и боковых лент, составы которых различаются, создаются условия для формирования макроразнородности в поперечном сечении наплавленного одинарного валика.

Ключевые слова: математическая модель, наплавка под флюсом, составной ленточный электрод, средняя и боковые ленты, зазор между лентами, сварочная ванна, макроразнородная композиция.

Пресняков В. А., Кожокар А. А., Дьяченко И. О. Разработка состава порошковой проволоки для электроконтактной наплавки с оплавлением оболочки // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Установлена возможность повышения количества износостойкой фазы композиционного покрытия состоящей из компонентов-диэлектриков при применении металлической оболочки. Для исследуемых составов оптимальным является 5–10 % наполнителей-диэлектриков. Предложен состав порошковой проволоки для электроконтактной наплавки с локальным подплавлением соединяемых металлов в зоне их контакта, который позволяет повысить износостойкость наплавленного слоя в 2,1–2,5 раза. Показано, что температура в зоне контакта между оболочкой и деталью достигает температуры плавления материала оболочки, а сердечник порошковой проволоки нагревается до температуры $0,85 T_{пл}$, что позволяет получать порошковый слой в режиме спекания. Оптимизированы режимы наплавки разработанной порошковой проволокой.

Ключевые слова: электроконтактная наплавка, порошковая проволока, оплавление, оболочка, износостойкость, прочность сцепления.

Радченко К. С., Ямшинский М. М., Федоров Г. Е., Платонов Е. А. Изотермический ступенчатый отжиг хромомарганцевых чугунов // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Исследовано влияние изотермического ступенчатого отжига на твердость и структуру хромомарганцевых чугунов (2,8–3,2 % С, 18–20 % Cr, 2,5–4,4 % Mn). Установлено, что твердость чугунов как в литом состоянии так и после термической обработки зависит, главным образом, от содержания марганца и мало зависит от микролегирующих и модифицирующих добавок. Изотермический ступенчатый отжиг не эффективен для чугунов с повышенным содержанием марганца (3–4 %). При содержании марганца более 4 % твердость чугуна после отжига становится выше, чем в литом состоянии. Марганец влияет на стабильность аустенита и определяет степень его распада при отжиге. Режим изотермического ступенчатого отжига может быть с успехом использован для снижения твердости хромомарганцевых чугунов на 10–15 HRC, что дает возможность осуществить механическую обработку износостойких деталей, которые имеют высокую твердость в литом состоянии.

Ключевые слова: хромомарганцевый чугун, изотермический отжиг, механическая обработка, твердость, структура, марганец, аустенит.

Размышляев А. Д., Агеева М. В., Ярмонов С. В., Выдмыш П. А. Моделирование методом электролитической ванны поперечного магнитного поля, генерируемого устройствами ввода применительно к дуговой сварке // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Изучены особенности строения поперечного магнитного поля, генерируемого устройством ввода поперечного магнитного поля, применительно к процессу дуговой сварки. Установлено, что данные о распределении электрического потенциала у поверхности свариваемого изделия в модельной электролитической ванне со стержнями сечением 26×16 мм удовлетворительно совпадают с данными о распределении индукции поперечного магнитного поля, которое генерирует устройство ввода (УВ) из двух электромагнитов. Показана целесообразность выполнения исследований по оптимизации конструкций УВ ПОМП моделированием методом электролитической ванны, если длина модельных стержней составляет 30–50 мм. Предложенный метод моделирования можно рекомендовать для оптимизации конструкций УВ ПОМП.

Ключевые слова: дуговая сварка, поперечное магнитное поле, устройство ввода, индукция магнитного поля, электролитическая ванна.

Смирнов И. В., Кузнецов В. Д., Шаповалов К. П., Черний А. В. Применение нанопорошков оксидов при сварке и плазменном напылении покрытий // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Проведен аналитический анализ применения нанопорошков тугоплавких соединений при сварке и газотермическом напылении. Экспериментально показано и подтверждено в промышленных условиях, что использование нанопорошков оксидов алюминия, титана и кремния для управления структурой и механическими свойствами композиционных материалов является эффективным, как при электродуговой сварке, так и при плазменном напылении. Полученные покрытия исследовали на кинетику износа, при этом установлено, что использование нанопорошка алюмоаэросила обеспечивает повышение износостойкости плазменных покрытий на основе оксида титана в 1,8–2 раза. Разработаны определенные схемы введения наночастиц в металлическую матрицу, при которых сохраняется состав и активность нанопорошков.

Ключевые слова: нанопорошки оксидов, наночастицы, сварка, плазменные покрытия, структура.

Чигарев В. В., Голуб Д. М., Волков Д. А. Исследование свойств порошковой проволоки для наплавки под флюсом железо-кобальт-молибденовых сплавов // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Показана актуальность улучшения характеристик материала ответственных тяжело нагруженных изделий, работающих в условиях интенсивного воздействия внешней среды. Отмечено, что свойства материала инструмента во многом определяются процессами накопления деформации, происходящими на поверхности и в тонких приповерхностных слоях материала. Показаны достоинства и недостатки применения наплавки прессового инструмента. Исследованы сварочно-технологические свойства разработанной порошковой проволоки и свойства наплавленного металла. Наилучшие результаты по формированию валика, стабильности дугового процесса, отделимости шлаковой корки и отсутствия дефектов в наплавленном металле были получены при наплавке порошковой проволокой типа ПП-К14М16Н9Б2Т под флюсом АН-60. Режим наплавки: $I_{св} = 340\text{--}360$ А; $U_{д} = 30\text{--}32$ В; $V_{св} = 20$ м/ч. Наплавленный металл обладает твердостью 40–42 HRC и ударной вязкостью $a_n = 2\text{--}2,5$ МДж/м².

Ключевые слова: циклическое нагружение, приповерхностные слои, инструмент горячего деформирования металла, порошковая проволока, состав шихты, наплавка под флюсом, вторичное твердение, железо-кобальт-молибденовые сплавы, механические свойства.

Колот Л. П., Онищук С. Г. Прогнозирование ожидаемого коробления нежестких деталей с переменным по длине сечением // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Рассмотрено теоретическое прогнозирование остаточных деформаций с переменным по длине сечением. Получена математическая модель остаточной деформации деталей типа «клин», учитывающая начальный прогиб заготовки и коэффициент технологической наследственности, который учитывает изменения геометрических

параметров заготовки по толщине и длине. Установлено соответствие расчетных значений остаточных деформаций экспериментальным как по их форме, так и по значениям. Теоретически и экспериментально установлено, что остаточная деформация обработанной поверхности детали с переменным по длине сечением имеет криволинейную форму, близкую к синусоидальной с несколькими полуволнами переменного шага.

Ключевые слова: остаточные деформации, коробление, переменное по длине сечение, технологическая наследственность, прогнозирование

Белевцов Л. В. Релаксационные эффекты в тонких гранулированных сверхпроводящих пленках // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Теоретически изучена энергия активации и скорость релаксации тока в сверхпроводящих гранулированных пленках. Анализ проводится на основе модернизированного анизотропного лондоновского уравнения при наличии единичного вихря Абрикосова в локализованном состоянии. Показано, что ранее наблюдаемая релаксационная мода со скоростью большей, чем крип потока, возможно, зависит от гранулярной анизотропии. Показано, что энергия активации сильно зависит от толщины пленки и магнитного поля. Представлена новая возможность определения глубины проникновения магнитного поля в пленку результатом измерения скорости релаксации тока.

Ключевые слова: сверхпроводящие тонкие пленки, вихрь Абрикосова, скорость релаксации тока, модель слабосвязанных гранул.

Таровик Н. Г. Исследование влияния конструктивных параметров исполнительного механизма шагания драглайнов на форму траектории опорной базы и лыж // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Проведен кинематический анализ кривошипно-рычажного шагающего механизма экскаватора-драглайна. Рассмотрена структурная схема механизма. В ходе графического анализа механизма построена траектория движения шаровой опоры при различных положениях звеньев в процессе передвижения машины и при возврате лыж в исходное положение. Форма этой траектории позволяет судить о величине хода и высоте подъема экскаватора. Составленная система уравнений описывает положение всех звеньев механизма при любом из положений ведущего кривошипа. Полученные зависимости позволяют провести серию вычислительных экспериментов по подбору рациональных геометрических параметров звеньев механизма с точки зрения обеспечения максимальной скорости передвижения экскаватора и снижения динамических нагрузок на узлы механизма.

Ключевые слова: кривошипно-рычажный механизм, звенья, динамические нагрузки, узлы механизма, экскаватор.

Човнюк Ю. В., Диктерук М. Г., Почка К. И. Использование временной сплайн-аппроксимации для усовершенствования качества движения и повышения его точности в задачах позиционирования рабочих органов строительной (робото-) техники // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Приведен подход для обоснования качества движения и повышения его точности в задачах позиционирования рабочих органов строительной (робото-) техники в пределах моделей дискретного типа (одномассовых) с одной степенью свободы движения. Получены условия, которые накладываются на кинематические и силовые параметры механической системы, существенно усовершенствуют качество движения (исчезают нежелательные колебания системы) и его точность. Для определения оптимальных кинематических и силовых параметров воздействия, качественной (без колебательных процессов) траектории движения применён метод временной сплайн-аппроксимации. Полученные результаты могут быть использованы для уточнения и усовершенствования существующих инженерных методов расчёта траектории движения рабочих органов строительной (робото-) техники и микроробототехники.

Ключевые слова: временная сплайн-аппроксимация, качество движения, точность, позиционирование, рабочие органы, строительная (робото-) техника.

Чигарев В. В., Рассохин Д. А., Лоза А. В. Разработка и применение способа локального упрочнения литых деталей // Вестник ДГМА. – 2014. – № 1 (32).

Представлен способ локального легирования деталей металлургического оборудования, работающих в условиях повышенных температур. Рассмотрены научно-практические аспекты исследований о влиянии легирования на литую структуру изделий из черных металлов. Показан режим эксплуатации чаши доменного шлаковоза и выявлены основные причины развития деформации ее корпуса.

Показана эффективность применения локального легирования на примере проведенного легирования опытной отливки. Обоснована эффективность применения локального легирования, как экономолегируемого способа упрочнения деталей металлургического оборудования.

Ключевые слова: локальное легирование, стальная отливка, упрочнение, эффективность, чаша шлаковоза

ABSTRACTS

TECHNICAL SCIENCES

Berezhnaya E. V., Chepel Y. A., Gushchin A. M. Modernization of friction machine for research of tribological parameters of materials // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

On the basis of the existing friction machine tribological research complex, which has the possibility of replacing the test samples without the need for disassembly of the entire machine, study samples of various shapes, monitoring test results was developed. Automated friction machine can be used for tribological researches with constant or programmatically variable parameters of friction. As a control system for resulting friction machine there was proposed a control system based on the module E-440. Usage of module LCARD E-440 is compatible with PC. It allows us to organize and analyze the data and to predict the results of the experiment.

Keywords: friction machine, triboengineering, modernization, monitoring of results, wear and tear, sensor, control, experiment.

Bogushevsky V. S, Antonevich Y. K, Antonevich O. O. Development of flexible automated injection of molding area // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The trend in the foundry industry at the present stage is intensive re-equipment on the basis of the automated flexible production due to lack of mechanization and automation, a large amount of manual labor. Implementation of FAS (Flexible Automatic Sector) demonstrates their high efficiency: reduced labor costs for making castings 1.5– 1.8 times, production cycle is reduced and the number of employees decreases. On the basis of developed information die-casting complex control system designed ASM DC flexible portion to coordinate in real-time on the flexible portion of technological and production processes with continuous-discrete nature of the passage. Are described the main features the information and control functions of the system, algorithms of work are given, and the scheme area and its parts are described. When designing software program software packages that contain the operating system, real-time multiprocessor system, test programs and the user program are used.

Keywords: die-casting, quality, automation, system, algorithm, management, complex.

Borisenko A. Yu., Vorobey S. A., Baduk S. I., Tokmakov P. V., Posypajko I. Yu., Klinovaja O. F. A survey of steel casts with small cross-sections microstructure and determination of effectiveness for wire stocks produced by means of continuous casting. Part I // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The article presents results obtained after the survey of steel casts with small cross-sections microstructure made of carbon steel. The possibility to obtain steel casts of small cross-sections made of carbon steel with fine-dispersed uniformity acceptable for high-carbon rolled wire achieved after hot plastic deformation with the 50 % degree is shown. Such uniformity can be traditionally achieved by means of multiple hot plastic deformation and heat treatment in the mill trains. Formation of disperse uniformity of steel in steel casts with small cross-sections is connected with the peculiarities of their initial cast structure. The nature of the structures suggests a rather high complex mechanical properties of rolled products produced by experimental technology.

Keywords: rolled wire, continuous casting wire, crystallization, hot forming, heat treatment, microstructure.

Vlasov A. F., Makarenko N. A. Exothermic mixture in the welding industry // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

It is shown that an effective way to improve the performance of arc and electroslag processes is the use of exothermic or exothermic mixture flux (scale and aluminum powder, alloying elements) in amounts sufficient to exothermic reactions. The presence of the conductive layer of exothermic flux allows electroslag process bifilar or three-phase circuit using a solid start. The exothermic powder mixture consisting of ribbons and wires minimize the heat transfer from the sheath to the core and to increase their melting point. Application of exothermic mixtures in electroslag process allows the use of freed flux-melting ovens under electroslag processes in the manufacture of large components for critical applications.

Keywords: exothermic mixture, welding industry, solid start, efficiency, cored wire, alloying elements.

Gress A. V., Storozhenko S. A. Complex decision of the problem of increasing the effectiveness of casting alloys processing outside the furnace // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Complex approach of the decision of the problem of increasing the effectiveness of foundry ladle work during the metal processing outside the furnace with the aid of joint application of apparatus of conceptual physical and mathematical modeling with optimum elements is adopted. Basic results of the of research hydrodynamics and heat carrying

in standard foundry ladle with bottom blowing by noble gas and equipped by filter partition are given. Determined second rate statistic dependences made it possible to solve the problem of global extremum search and determine spatial coordinates of optimal charging zones of complementary reagents into the cavity of the research foundry ladle.

Keywords: foundry ladle, filter partition, metal, hydrodynamics, heat carrying, modeling, optimization.

Gunko I. I., Porochnya S. V., Koval'chuk A. V. Modeling of hollow bars // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The terms of the use of hollow bars of round and square section from HTS for production of foundings are considered. For various configurations of bars determined the optimal lumen diameter rod depending on the pressure of the metal during pouring are determined. Researches were shown, that with the increase of diameter of cavity tensions in them grow. The bars of round section allow to execute the cavity of greater diameter (280 mm) in them, than the square (260 mm). During researches it was defined, that the preference is needed to be given to the bars of round section, because they maintain pressure of metal better. With the increase of pressure of metal it is necessary to diminish a cavity in a bar. The Solid Works software was used to verify the theoretical data.

Keywords: founding, cavity, tension, bar, section.

Gunko I. I., Porochnya S. V., Podlesnyy K. K. Research of influence of technical parameters of crush blasting machine on casting cleaning // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Dependency of casting difficulties on cleaning degree in huffraction camera is considered, dependency of crust toughness for mold mixtures of different composition on crush speed when clearing is researched. The analysis showed that even using of the KHTS mixture on the basis of phenolic resin, treatment by means of ordinary crush blasting machines, with the shot speed on flight no more than 100 m/s, will not give the desired effect. It is crush blasting machine with higher speed necessary to use, because its crush speed is 122 m/s.

Keywords: founding, crush, mixture, cleaning, speed.

Darmofal E. A., Adamenko M. I. Maintenance of the monitoring systems of ecologically hazardous mine emissions on the environment // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The article covers the basics of calculating the required number of staff for maintenance of automatic monitoring systems of emissions and method of troubleshooting in these systems. Taking into account the potential difficulties of monitoring system diagnosis area of emissions, and the fact that the elimination of failure should be performed as soon as possible, a mathematical justification of the optimal actions for the elimination of failures in the system is proposed in the article. Using the calculation given in the article, it is possible to maintain the monitoring system of emissions optimally by time expense criterion. The introduction of such methodology allows to calculate the number of employees who must maintain such a system.

Keywords: monitoring systems of emissions, automatic systems, elimination of failures, coal, pollution.

Doroshenko V. S. Reproducing structures of nature as a method of obtaining resource-saving metal constructions // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Resource conservation in a competitive economy is of particular importance. The structures of animate and inanimate nature are examples of resources saving and is often are presented with cell structures. Eranse and cell metal products are proposed to produce using Lost Foam Casting cast method by analogues of animate and inanimate nature. Such products are referred to the materials of the future, thus are 50–90 % lighter than compact materials, thus have potential applications in structures interacting with the volume or flow of material or energy, aircraft and spacecraft as well as the main body for the construction and fiber reinforced composite materials. LFC can be seen as especially useful for the few countries with closed metallurgical cycle

Keywords: resource saving nature structure, castings, Lost Foam Casting, cellular materials, frame structures.

Dotsenko J. V., Seliverstov V. Y. Study of the influence of gas-dynamic pressure and modification of the mechanical properties of alloys castings of Al-Si // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Results of analytical and experimental researches of efficiency of use of pressure effect and modification on the alloys crystallization of Al-Si system are given. It is shown that the crystallization under the influence of modification or pressure results in the shift to higher concentrations of the second component of non-equilibrium solidus and liquidus. It is shown that the complex effect on crystallized metal, which includes the processes of modification and pressure imposition is perspective from the point of view of increase of alloys mechanical properties an integrated technology, which enables to have a lasting effect of crystal structure, grinding eutectic silicon, sphere crystals reducing macro – and micro defecting, and is developed mechanical properties of cast metal increasing.

Keywords: modification, crystallization, pressure, mechanical properties, technology.

Dreval L. A., Agraval P. G., Storchak-Fedyuk A. N., Turchanin M. A., Velikanova T. Ya. Experimental investigation of mixing enthalpy of liquid Ni–Ti–Zr alloys // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The enthalpies of mixing of liquid Ni–Ti–Zr alloys were determined at 1873 K using the high-temperature isoperibolic calorimeter. The partial mixing enthalpy of zirconium was investigated along section $x_{\text{Ni}}/x_{\text{Ti}} = 4$ in the composition range $x_{\text{Zr}} = 0-0.40$. The partial mixing enthalpy of titanium was investigated along section $x_{\text{Ni}}/x_{\text{Zr}} = 4$ in the composition range $x_{\text{Zr}} = 0-0.50$. The limiting partial enthalpies of mixing of undercooled liquid metal in liquid binary alloy are (-192 ± 8) kJ mol⁻¹ (section $x_{\text{Ni}}/x_{\text{Ti}} = 4$) and (-129 ± 11) kJ mol⁻¹ (section $x_{\text{Ni}}/x_{\text{Zr}} = 4$). The integral mixing enthalpies are negative over the investigated composition range. The minimum of the integral mixing enthalpy is (-51 ± 2) kJ/mol at $x_{\text{Zr}} = 0.30$ (section $x_{\text{Ni}}/x_{\text{Ti}} = 4$) and (-46 ± 2) kJ/mol at $x_{\text{Zr}} = 0.20$ (section $x_{\text{Ni}}/x_{\text{Zr}} = 4$).

Keywords: calorimetry, liquid alloys, mixing enthalpies, Ni–Ti–Zr system, Gibbs-Duhem equation.

Dreval L. A., Agraval P. G., Turchanin M. A. High-entropy alloys as materials based on many elements // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The literature data on the nature, classification, formation criteria, properties and ranges of application of new materials – high-entropy alloys are considered/analyzed. The main criterion of high-entropy alloys formation are given. The possibility of application of CALPHAD-method for design of high-entropy alloys is shown for the model Co–Cr–Cu–Fe–Ni system. The phase equilibria in the system calculated in the frameworks of CALPHAD-method are in good agreement with literature experimental data. The analysis of the phase equilibria allows to assume the formation of the high-entropy alloys $(\text{Co}_{25}\text{Cr}_{25}\text{Fe}_{25}\text{Ni}_{25})_{100-x}\text{Cu}_x$ at $x = 0-1$ (% (at)) with FCC structure.

Keywords: high-entropy alloys, solid solution, ideal entropy of mixing, phase equilibria, CALPHAD-method.

Dreval L. A., Agraval P. G., Turchanin M. A. Experimental investigation of mixing enthalpy of liquid Co–Cu–Zr alloys // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The enthalpies of mixing of liquid Co–Cu–Zr alloys were determined at 1873 K using the high-temperature isoperibolic calorimeter. The measurements were performed along sections $x_{\text{Co}}/x_{\text{Cu}} = 3/1, 1/1, 1/3$ in the composition range $x_{\text{Zr}} = 0-0.55$. The limiting partial enthalpies of mixing of undercooled liquid zirconium in liquid Co–Cu alloys are (-138 ± 18) kJ mol⁻¹ (section $x_{\text{Co}}/x_{\text{Cu}} = 3/1$), (-155 ± 10) kJ mol⁻¹ (section $x_{\text{Co}}/x_{\text{Cu}} = 1/1$), and (-130 ± 22) kJ mol⁻¹ (section $x_{\text{Co}}/x_{\text{Cu}} = 1/3$). The integral mixing enthalpies are sign-changing over the investigated composition range. The Redlich-Kister-Muggianu polynomial was used for a least square fit of the experimental results in order to obtain an analytical expression for the integral mixing enthalpy. Using this expression, the isoenthalpic curves were constructed and the ternary interaction contribution to the integral mixing enthalpy was calculated at 1873 K.

Keywords: calorimetry, liquid alloys, mixing enthalpies, Co–Cu–Zr system, Redlich-Kister-Muggianu polynomial.

Dyachenko Y. G. Investigation of the surface layer on carbon steel, which has a high abrasion resistance and contains 0,7 % of carbon, obtained with the help of chemical-thermal treatment // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The determination of the chemical composition of phases with the help of x-ray microanalysis surface of the wear-resistant layer, received after the saturation of the powder mixture with chemical-thermal treatment of B, Cr. Al steel contains 0,7 % of carbon is considered. The participation in the diffusion process of FeCr, the presence of borides FeB and Fe₂B, increased content of Si in the solid solution of wear-resistant layer of the steel after a comprehensive saturation B, Cr, Al which contains 0,7 % of carbon is considered. A method for identification of boride phases FeB and Fe₂B after thermal etching, and chemical composition of the surface of wear-resistant layer saturated B, Cr, Al is defined.

Keywords: chemical and thermal processing, wear resistance, comprehensive saturation B, Cr, Al, x-ray spectral microanalysis, transmission electron microscopy.

Ivanova L. H., Maymur Y. S., Osypenko I. A., Bilyy O. P., Muha D. V. The complexmodified roll cast iron // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The effect of impact modifying ligatures complex based on magnesium and rare earth metals and titanium alloying the structure and physico-mechanical properties of cast iron roll is investigated. The abundances of magnesium, rare earth elements, and titanium, providing the production of graphite inclusions vermicular shape and improved physical and mechanical properties of cast iron in the active layer and the core of the rolls are defined. The most reliable was the formation of vermicular graphite cast iron in the modification of the ligature of rare-earth metals and their doped titanium is found. Physico-mechanical properties of cast iron with optimal residual contents of these elements in comparison with the original cast irons appeared to be higher.

Keywords: iron, modification, vermicular graphite, structure, property.

Efremenko V. G., Chabak Yu. G., Tsvetkova E. V., Brykov M. N. Influence of parameters of the preliminary and final heat treatment on the abrasive wear resistance of cast iron 270X15Г2H1MФТ // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The effect of various schemes preliminary softening heat treatment on the final microstructure and abrasive wear resistance of cast iron 270X15Г2H1MФТ quenched by various regimes is investigated. It is found that preliminary heat treatment accelerates the achievement of maximum hardness and wear resistance compared with the hardening heat treatment in cast condition. This fact should be under considered when the final heat treatment regime for machining of castings to be assigned. It has been shown that the highest level of wear resistance could be achieved if the softening treatment was conducted on a "destabilization + high tempering" scheme.

Keywords: heat treatment, wear resistance, cast iron, destabilization, microstructure, carbides.

Kulinich A. A. Mechanical and technological properties of AMr11 alloy modified by ligature of AlC0,9Ti0,8 // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Influence of ligature of AlC0,9Ti0,8 is established on a size of corns mechanical and technological properties of AMr11 alloy. Standards for researches got were by melting of industrial alloy of AMr11. Melting was conducted in a laboratory stove of support in a graphite crucible. In a crucible the pieces of alloy of AMr11 were melted at a temperature of $670\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the fusion was maintained on a draught for 20–30 min. After their dissolution ligature of AlC0,9Ti0,8 was entered and the fusion was maintained of 15 min. On the got standards mechanical properties of alloy of AMr11 with additions of ligature of AlC0,9Ti0,8 were determined. It is with the diameter of 10 mm that microalloying by the complex of carbon and titanium in the amount of 0,5 % of the mass of the alloy diminishes the size of the grain of the alloy by 3 times, tidies increases the level of temporal rapture strength by 39 %, the level of the relative elongation by 5 times. Technological properties the alloy also rise.

Keywords: retrofitting, structure, size of grain, mechanical properties, ligature.

Lapchenko A. V., Prikhodko O. V., Abdulov A. R., Linnik I. E. Application of the CAD-systems in the foundry // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The principle and the steps of the applied library with foundry elements creation using modern CAD/CAE-systems are shown in the present work. The possibilities of using such libraries were shown on the example of the casting "Hull" technology design. Three-dimensional image of the casting "Hull" with foundry elements was performed using the COMPAS-3D program. Modelling of pouring processes and metal cooling in the mould were performed with LVM Flow program. This approach would be useful for the students who study corresponding technical subjects on foundry and metal casting, carry out term papers, diplomas and pregraduation practice.

Keywords: foundry technology, modeling, applied library, casting, algorithm of the work, parameters calculation.

Lysenko T. V., Bovnegra L. V., Morozov Y. A., Tsybenko O. V. Simulation of foundry processes using the SPH // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The basic methods of simulation of foundry processes are described. The advantages of the particle-based methods are shown. A modification of the method of SPH taking into account the specific hydrodynamic processes of casting is shown. The mathematical model provides the possibility of the modeling of two types of filling of the mold with the melt: gravity casting and pressure die casting. Modeling of form filling the melt is carried out with account of heat transfer processes. A numerical algorithm and software on the basis of the mathematical model is developed. The resulting model ave accurately simulate the presence of several phases with different conductivities.

Keywords: ungrid method, SPH method, mathematical modeling, fill under pressure, gravity.

Lyuty R. V., Keush D. V., Anisimova E. A., Smolskaya V. S., Shalay I. A. New mixtures with potassium phosphoric salts for production of foundry cores in hot box // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The article presents the results of the development of new core mixtures. Strengthening of mixtures is provided by heating due to chemical interaction between the components – phosphoric acid and one of inorganic salts of potassium. Conducted researches have shown the theoretical and practical possibility of such an interaction. It occurs in the result of the shift of the chemical equilibrium towards the products of the reaction. The formed acidic potassium phosphates provide high indicators of strength of cores. The defined and shown optimal mixture composition with phosphoric acid and two different potassium salts – chloride and bromide. Is developed mixtures are suitable for production of cores in hot boxes and they allow to produce the castings of iron-carbon alloys without the burning-on and surface defects.

Keywords: binder, chemical reaction, compressive strength, core mixture, experiment planning, phosphoric acid, potassium bromide, potassium chloride.

Matveeva M. O., Klimovich B. V. Influence of titanium microalloying on wear resistance of castings from gray cast iron // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The results of the influence of microalloying with the amount of 0,017–0,44 % Ti on wear-resistance of castings from gray cast iron are presented. Wear resistance of cast iron in pit sand and silicon carbide was determined

by various factors with: the soft abrasive the main factor is microhardness of pearlite, and with its increasing wear resistance with decreased; abrasion in solid abrasive the wear was determined by the allocation of graphite. Various stages of wear of iron samples are established. To enhance the service properties of castings $\geq 0,5\%$ Ti is highly recommendable, in an alloying complex. Cast iron with a titanium content of 0.02–0.03 % can serve as material for castings experiencing moderate impact of abrasive environment such as calcining flask for investment casting.

Keywords: alloyed iron carbides, microhardness, titanium, wear resistance.

Menyaylo E. V. Physical model of the formation of nodular graphite in cast iron // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The distinctive feature of the developed model is the use of thermal processes of heating, melting and transition modifier of magnesium into vapor state in addition to the existing hypotheses about the chemical processes connected with the removal of molten sulfur and oxygen. Transition of magnesium into vapor state involves the absorption of a significant amount of heat energy from the surrounding layers of cast iron, the formation of rapidly solidified spherical shell of cast iron, where there is vapor magnesium. The resulting complex is the nucleus for the subsequent formation of nodular graphite. Design formulas and the regularities of the formation of a spherical shell and magnesium vapor, change of their sizes in the process of modifying the melt and solidification are derived and ascertained.

Keywords: cast iron, modification, spheroidal graphite, nucleus, formation, physical model, demodification.

Minkov A. N., Minkov K. A., Kolomoets A. N Simulation of the process of controlled cooling on quenching of cast band of grinding devices // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Design value of temperature and stress state of cast band – time mole for steel grinding with the diameter mills 45 1000 mm and was conducted with a wall thickness of 100 mm with different variants of regulated water-air cooling in the quenching process. Structural components resulting from the various cooling modes, their number and hardness on the outer and inner surfaces of the band are defined. It is found out that the required hardness distribution in the cross section band (on the outer surface > 350 HB, on the inner one < 230 HB) is provided with – cooling of the outer surface of by the band water shower with specific discharge of $20.6 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ hour})$, and the inner surface – urth cooling by calm air.

Keywords: bandage, hardness, modeling, heat, cooling, pressure.

Prihodko O. V., Korsun V. A., Abdulov A. R. Modern methods of forming as the combination of classical methods of molds and cores for mation // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The basic modern methods of the molds and cores formation in foundries are considered. As the examples of molds and cores obtaining Seyatsu-process and Cold-Box-amine process combining classica are shown methods of compaction are shown. The analysis of the main ways of production modernization in order to implement progressive technological processes is performed. Complete modernization of existing foundries with the transition to the new methods of formation of molds and cores is costly. As an alternative, the second way, which involves modernization of the existing equipment and creation of the new complex on its base for the formation of the molds and cores is proposed.

Keywords: foundry technology, foundry equipment, modernization, the method of the mold formation, Sejatsu-process, Cold-Box-amine process.

Rokhlin L. L., Lukyanova E. A., Dobatkina T. V., Tarytina I. E. Mechanical properties of the cast alloy Mg-Y-Gd-Zr and Mg-Sm-Tb-Zr alloys obtained by the directed crystallization method // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Results of the investigation of the cast magnesium alloys of to the Mg-Sm-Tb-Zr and Mg-Y-Gd-Zr systems are presented. The alloys were investigates by the directed crystallization method. The structure and mechanical properties of the alloys were studied under the by tension at room temperature depending on contents of the alloying elements and the heat treatment conditions. It was established, that increase of the rare-earth metals contents resulted in growth of the strengthening properties alloy. Ageing enabled also to increase the ultimate and yield strength of investigated alloys. The alloys of the Mg-Y-Gd-Zr and Mg-Sm-Tb-Zr systems may be applied as the structural materials having the high specific strength.

Keywords: magnesium alloys, rare-earth metals, directed crystallization, brakup of the supersaturated solid solution, mechanical properties.

Solyanova A. A., Zhizhchenko S. S., Agraval P. G., Turchanin M. A. The investigation of the solution of steel and cast-iron in liquid aluminum // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The interaction of the solid steel and cast-iron with liquid aluminum is investigated by the method of immersion in isothermal conditions. The microstructure of the steel and cast-iron samples as well as interfaces steel-aluminum, cast-iron–aluminum are studied by means of optical microscopy. Microhardness for the structural components

of the interfaces is determined. The velocity of steel samples solution in liquid aluminum surpass manyfold the velocity of cast-iron samples solution of the similar shape. At 700 °C the average speed of of reaction zone movement for six hours is 0.2 mm/h under the interaction with steel and 0.8 mm/h under the interaction with cast-iron. The reaction zone steel-aluminum and cast-iron–aluminum are made by intermetallic binds.

Keywords: steel, cast-iron, liquid aluminum, velocity of solution, reaction zone, microstructure, microhardness.

Tosheva E. U., Kocheshkov A. S., Samaray V. P. The quality matters of castings of non-ferrous alloys according to the smelted patterns // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

This article is devoted to the quality of the castings of non-ferrous alloys by the method of molding according to the smelted patterns (LVM). The main issues of such a production method, is considered the ways of defects, elimination or their minimization are defined. The basic optimization models for quality control of the finished products, are presented which are used to improve the general characteristics of castings they is defined. There are role of nutrient-gating system and model composition. Caused issues for high precision castings in non-ferrous metals casting, notably, the effect of the initial temperature of the mold before pouring the metal, the effect of temperature by pouring metal forms, the impact of the gating system design for the surface and internal defects formation.

Keywords: model composition, conceptual models, nutrient gating system, defects, contraction.

Fedorov N. N. Peculiarities of modern test analysis and marking of cast jewelry // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The primary and most important characteristic of cast jewelry is standard, which represents a direct quantitative content of precious metal in the alloy of which these products are made. Monitoring tool for finished jewelry is a hallmark that indicates the standard and put on each product, produced by state enterprises of Ukraine. Hallmarking of precious metal products is carried out on the basis of their test analysis on test stone. It is shown that the method of determining the standard of jewelry using the test stone currently has great practical value and a number of advantages over other methods, particularly: the speed of determining precious metal content, usability, high evaluation precision of precious metal content from till standard. The article presents the principles of jewelry hallmarking. The article also presents an example of methodology for determining quality standard of gold with the test stone.

Keywords: jewelry cast products, precious metal, standard, hallmark, test reagents, test analysis test stone, touchstone, gold, silver, platinum.

Fesenko M. A., Kosyachkov V. A., Fesenko A. N., Fesenko E. V. Obtaining of bilayer and double-ended iron castings by in-mold melt modification // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The article presents a new method of initial melt production using the technology of in-mold modification this melt is made in a single melting furnace of bilayer and double-sided castings with differentiated structure and properties of the initial melt, smelted in a single melting furnace, which ensures formation of hard wear-resistant white iron as the working layer, and formation of ductile shock-resistant cast iron with nodular graphite as the core or the mounting part. Numerous laboratory studies confirm the occurrence of the proposed method and provide conditions ensuring differentiation of structure and properties in local parts or layers of castings. The prospects of the method for manufacturing a wide range of industrial castings are indicated.

Keywords: method, in-mold modification, bilayer and double-ended castings, white iron, high-strength iron with nodular graphite

Hitko A. Y., Ivanova L. H., Shapran L. A., Alexeenko A. S. Selection and optimization of the chemical composition of materials for rollery elements for MNLZ // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The structure and mechanical properties of materials for centrifugal cast rollers are investigated. Steel 20H25N19S2L is recommended to use for the working layer of rollers closest to the crucible sections MNLZ. Regression equations as a polynomial of the incomplete third degree are calculated. The diagrams "structure – properties" are constructed. It is shown that the maximum values of ultimate strength and yield strength in studied range were provided at reduced chromium content and higher content of silicon and nickel. The optimum contents of alloying elements in the steel are – 25.5 % chromium, 19.2 % nickel and 2.6 % silicon.

Keywords: rolling, elements ultimate strength, alloy elements, mechanical properties, yield strength.

Shevchenko M. A., Ivanov M. I., Berezutski V. V., Sudavtsova V. S. Thermodynamic properties of melts of the binary Gd-Sn, Sm-Sn systems // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Mixing enthalpies of the liquid binary alloys Sm-Sn ($0 < x_{Sn} < 0.13$ at 1450 K; $0.56 < x_{Sn} < 1$ at 1480–1670 K) and Gd-Sn ($0 < x_{Sn} < 0.18$ at 1873 K; $0.63 < x_{Sn} < 1$ at 1510–1640 K) were determined by an isoperibolic calorimetry technique. Thermodynamic properties of liquid Gd-Sn and Sm-Sn alloys were described in the whole concentration range using the model of ideal associated solution. Thermodynamic activities of components of the Gd(Sm)-Sn melts demonstrate large negative deviation from the ideal behavior, and the mixing enthalpies are characterized by significant

exothermic effects. The extrapolated minimum value of the mixing enthalpy of the Gd-Sn melts equals to -69.8 kJ/mol at $x_{\text{Sn}}=0.45$ ($T=1873$ K, overcooled melt), and for Sm-Sn -67.7 kJ/mol at $x_{\text{Sn}}=0.48$ ($T=1450$ K, overcooled melt).

Keywords: gadolinium, samarium, tin, melts, calorimetry, thermodynamics, enthalpies, activities.

Schpareva I. A., Zhizhchenko S. S., Agraval P. G., Turchanin M. A. Calorimetric investigation of the interaction of iron and its alloys with liquid aluminum // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Partial enthalpy of dissolution of pure iron, steel and cast iron in liquid aluminum has been investigated by high-temperature calorimetry at 1773 K in the composition range $x_{\text{Fe}} = 0-0.04$, $x_{\text{St30}} = 0-0.05$, $x_{\text{GCl20}} = 0-0.04$. The values of the average calorimeter constants are $k_{\text{av},\langle\text{Fe}\rangle} = 4.13 \pm 0.32$ kJ/g, $k_{\text{av},\langle\text{St30}\rangle} = 3.89 \pm 0.28$ kJ/g, $k_{\text{cp},\langle\text{GCl20}\rangle} = 4.56 \pm 0.44$ kJ/g. The first partial enthalpy of dissolution of pure iron, steel and cast iron in liquid aluminum are $\Delta\bar{H}_{\langle\text{Fe}\rangle}^{\infty} = -82,0 \pm 1,0$ kJ/mol, $\Delta\bar{H}_{\langle\text{St30}\rangle}^{\infty} = -73,4 \pm 0,8$ kJ/mol, $\Delta\bar{H}_{\langle\text{GCl20}\rangle}^{\infty} = -75,5 \pm 1,4$ kJ/mol, respectively. It is established that the driving force of the dissolution is the pair interaction of aluminum and iron. Impurities of alloys do not have a noticeable effect. The driving force of interaction remains unchanged in the case of dissolution of pure iron, steel and cast iron in liquid aluminum.

Keywords: high-temperature calorimetry, partial dissolution enthalpy, interaction of aluminum and iron, steel, cast iron.

Yamshinskiy M. M., Fedorov G. E., Platonov E. A. Kinetics of oxidation chrome-aluminum steels // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

It is set down by researches of kinetics of oxidization of chrome-aluminum steels, that the "latent" period of the increase of aluminium content formation of protective tape makes 20–30 min. For this time tape acquires necessary thickness and properties and reliably protects goods from further oxidization. The increase of aluminum content in steel leads to a change in oxidation is observed a certain degradation of heat resistance law. Content in the steel to 0.25 % titanium positive effects on the rate of high temperature corrosion, with increasing the increase of aluminium content titanium content to 0.6 %, is observed a certain degradation of heat resistance. By the table of contents of chrome and aluminium in is observed a certain degradation of heat resistance steels it is possible to vary their working temperatures, that heat resistance, depending on the type of aggressive the increase of aluminium content environment and overall sizes of heat-resistant wares. Available from researches can be used results for construction of nomogram of heat resistance depending on temperatures and necessary exploitations terms of machines and exploitations terms mechanisms.

Keywords: heat resistance, kinetics of oxidation, latent period, oxide tape, sesquioxide-spinel, corrosion environment.

Vlasov A. F., Makarenko N. A. Exothermic mixture in the welding industry // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Effective way to improve the performance of arc and electroslag processes is the use of exothermic or exothermic mixture flux (scale and aluminum powder, alloying elements) in sufficient amount for exothermic to be carried out reactions. The presence of the conductive layer of exothermic flux allows to be carried electroslag process bifilar or three-phase circuit using a solid start. If it is fixed that the exothermic powder mixtures consisting of ribbons and wires minimize the heat transfer from the sheath to the core and increase their melting point. Application of exothermic mixtures in electroslag processes, allows to be used the freed flux-melting ovens for electroslag processes in the manufacture of large components for critical applications.

Keywords: exothermic mixture, welding engineering, solid start, efficiency, flux-cored wire, alloying elements.

Volkov D. A. Investigation of integrated effects technology factors electric-sintering powders process on the strength of adhesion of the coating to the substrate // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

In the article is considered the complex influence of the main process parameters mode electric-sintering on the strength of adhesion of the coating to the substrate. Using the apparatus of mathematical statistics it is fixed the functional relationship between the open-circuit voltage transformer surfacing electric-sintering speed and force on the electrodes, as well as their influence on the strength of coupling. The regression equations were received that predict the strength properties of the coats depending on these parameters. The optimum parameters for electric-sintering process, providing high adhesion of the coating to the substrate.

Keywords: electric-sintering process, strength of adhesion, powder material, mathematical model, parameters

Gulakov S. V., Burlaka V. V., Kharlanov O. V. The study of causes of spray electrode metal in welding in the environment CO₂ // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

In this article the process of formation of drop are considered on the butt end of electrode at welding in CO₂ and process of transition of drop in welding bath. It is shown that the diameter of drop depends on the diameter of elec-

trode. In the drop of metal a blub which influences on the process of transfer of metal at welding can appear on the butt end of electrode. We have studied the factors influencing the formation of gas bubbles during welding. Were conducted the researches of slices of electrode metal drops to the ends of the electrodes. Studied jet and drip transfer of liquid. Studies were conducted to water flowing from the tubes of different diameters with axial capillary holes. Therefore there is a necessity of control of welding process vehicle decisions. It is conducted development of impulse regulator welding current, which will reduce the spraying of metal in welding.

Keywords: blub gas, drop, transfer of liquid, spatter metal, impulsive regulator of welding current.

Koshevaya A. A., Volkov D. A., Koshevoy A. D. Investigation of the influence of weld metal on the stress-strain state of a tool for hot-pressed billets // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

This article describes an integrated approach to establish the relationship between the chemical composition, phase and structural state of the metal-cored wire weld and maximum residue level of tangential stresses in the hub, working in the hot metal forming. A mathematical model is developed and the regression equation is constructed it, that allowed to establish the nature of the influence of the main alloying elements such as carbon, tungsten and chromium on the residual stresses in the weld metal. It is proved that the amount of the residual stresses generated in the working bushings horizontal presses as a result of welding, can be reduced possible by reducing the content of carbon as wolfram as chromium and tungsten in the charge flux cored wire without detriment to the height of the resistance to crack.

Keywords: surfacing, flux cored wire, stress-strain state, mathematical model, parameters.

Makarenko N. A., Dyachenko I. O. Investigation of the technical indicators of efficiency of the plasma torch with reverse flow of plasma forming gas // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

For increase of work stability of the plasmatron with a reverse flow of plasma – forming gas plasma arc the power supply circuit by a pulse current with frequency pulse repetition of 400 Hz and high speed of increase pulse current ($di/dt = 2,2 \cdot 10^6$ A/c) is offered. It was established that the pulse duration must be within 0.7–1.2 ms. Testing of the plasma torch in industrial environment showed that the excitation of the arc is to done at simmer current magnitude of 25–30 A, current pulse should start 2–3 seconds after simmer excitation. In the pulse mode, the average current surfacing reaches up to 200 A with straight polarity and 140 A with reverse polarity, thus a further increase in the current is limited only by resistance of copper nozzle consumable electrode.

Keywords: plasma-forming gas, plasma torch, technical indicators, surfacing, operation.

Lavrova E. V. Analysis of the forces acting on a drop in surfacing electrode metal submerged strip electrode with controlled electrode metal transfer // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The managed process of mechanical transfer of electrode metal when surfacing submerged strip electrode is investigated, the analytic relationship between the motion parameters of strip electrode as a way to manage impact of forced-action on the transfer process of the electrode metal is detected. It was established that the sum of forces in view of the inertia forces exceeds the sum of forces without it almost 2 times. The possibility of improving the quality of the weld metal and reducing the oropepility of the defects occurrence due to repeated increase in the detachment force of melted electrode drops is showed. It is advisable to perform further studies to optimize designs for welding with strip electrode using managed electrode metal transfer.

Keywords: strip electrode, forced mechanical transfer of electrode metal, the inertial force, welding, flux.

Matvienko V. N. Investigation of the conditions of the heterogeneous compositions formation during widelayer surfacing // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The results of the mathematical model of the influence of the gap between the central and lateral strips of the composite strip electrode on the shape and size of the welding pool using submerged arc surfacing are presented. The data in computational and experimental studies attributed to the formation of the single bead of deposited metal with heterogeneous composition and particular hardness profile are obtained. The regularities of the influence of the gap between the central and lateral strips of the composite electrode to change the shape and dimensions of the weld pool are identified. When the optimum gap value and less vigorous stirring of the central and lateral stripes in the bath of molten metal whose compositions differ, the conditions for forming a cross-sectional heterogeneous single weld bead are created.

Keywords: mathematical model, submerged arc surfacing, composite strip electrode, central and lateral strips, gap, weld pool, heterogeneous composition.

Presnyakov V. A., Cozhocari A. A., Dyachenko I. O. Development of the flux-cored wire for electric-welding melting with reflow shell // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The possibility of increasing the amount of endurance phase of composite coating consisting of components dielectrics when using a metal shell is established. For the investigated compounds 5–10 % fillers dielectrics are optimal. The composition of the flux-cored wire for electrocontact surfacing with local melting of metals joined in their

area contact, which improves to increase the durability of the deposited layer in 2.1–2.5 times is proposed. It is shown that the temperature in the contact zone between the shell and the workpiece reaches the melting temperature of the shell material and the core of the cored wire is heated to the temperature of $0.85T_m$, that allows to obtain a powder layer sintering mode. The modes of developed cored surfacing are optimized.

Keywords: electrocontact surfacing, flux cored wire, melting, shell, wear resistance, adhesion strength.

Radchenko K. S., Yamshinskyi M. M., Fedorov G. E., Platonov E. O. Isothermal step annealing of the chromium-manganese cast irons // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Influence of the isothermal stepwise annealing on the hardness and structure of the chromium-manganese cast irons (2.8–3.2 % C, 18–20 % Cr, 2.5–4.4 % Mn) is investigated. It is shown, that the hardness of the cast irons when heated depends mainly on the content of manganese and only slightly on the microalloying elements and modifiers. Isothermal step annealing is not effective for cast iron with high content is manganese (3–4 %). When the manganese content of more than 4 %, the hardness of cast iron after annealing becomes higher than in the cast state. Manganese influences the stability of the austenite and determines the degree of its disintegration during annealing. The isothermal step annealing mode can be successfully applied to reduce the hardness of the chromium-manganese cast irons by 10–15 HRC that allows mechanical processing of wear-resistant details, which have high hardness in the-cast state.

Keywords: chromium-manganese cast iron, isothermal annealing, mechanical processing, hardness, structure, manganese, austenite.

Razmyshlyayev A. D., Ageeva M. V., Yarmonov S. V., Vydmysh G. A. Modeling using the approach of electrolytic bath of the transverse magnetic field generated by devices for arc welding // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The structure specialty a transverse magnetic field generated by the input device of the transverse magnetic field applied to the arc welding process. The coincidence of the of the electric potential distribution at the work piece surface in a model of the electrolytic bath with rods of 26×16 mm was found that in satisfactory agreement with the data on the distribution of the transverse magnetic induction field (CRTS), which generates an the two electromagnets input device (HC). The of the research expediency on the of construction optimization HC CRTS modeling method of the plating bath if the length of model rods is 30–50 mm. The proposed simulation method can be recommended for the optimization of the HC CRTS constructions.

Keywords: arc welding, transverse magnetic field, an input device, magnetic field induction.

Smirnov I. V., Kuznetsov V. D., Shapovalov K. P., Chornyi A. V. Application oxide nanopowders in welding and plasma spray coating // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The use in analytical analysis of nanopowders of refractory compounds in welding and thermal spraying has been presented. Experimentally is validated and shown in industrial environments, the use of nano oxides of aluminum, titanium and silicon to control the structure and mechanical properties of composite materials is effective for electric arc welding as well as by plasma spraying. The coatings were examined for wear kinetics, thus found that the use of the nanopowder aluymoaerosila enhances the durability of plasma coatings based on titanium oxide 1.8–2 times. The schemes of nanoparticles in metal matrix that preserve the composition and activity of nanopowders are developed.

Keywords: oxide nanopowders, nanoparticles, welding, plasma spraycoating, structure.

Chigarev V. V., Golub D. M., Volkov D. A. Investigation of properties of flux-cored wire for submerged arc welding of iron-cobalt-molybdenum alloys // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The characteristics of the material responsible heavy-duty products operating under effect of the external environment has been improved. Noted that the tool material properties are largely determined by processes of accumulation of deformation occurring at the surface and in thin surface layers of the material. The advantages and disadvantages of surfacing presstool has been glean. Investigated weldability developed cored wire and weld metal. The best results in the formation of roll stability of the arc process, slag separation and lack of defects in the weld metal were obtained by surfacing flux cored wire type III-K14M16N9B2T submerged AH-60. Mode of deposition: Welding Current (DC-EP) $I_{wc} = 340\text{--}360$ A, Arc Voltage $U_{av} = 30\text{--}32$ V; Welding Speed $V_{ws} = 20$ m/h. The weld metal has a hardness of 40–42 HRC and toughness $a_n = 2\text{--}2,5$ MJ/m².

Keywords: cyclic loading, surface layers, tool hot deformation of metal, flux cored wire, charge composition, surfacing under flux, secondary hardening, iron-cobalt-molybdenum alloys, mechanical properties.

Kolot L. P., Onishchuk S. G. Forecasting the expected distortion unstable components with variable cross-section along the length // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The theoretical prediction of residual deformations of variable length cross-section. The mathematical model of residual deformation of type details of "wedge", taking into account the initial deflection of the workpiece and the coefficient of technological heredity, which takes into account changes in the geometric parameters of the billet

in thickness and length. Calculated coincidence values of residual deformations of the experimental according to their shape and values. Theoretically and experimentally found that residual deformation of the machined workpiece surface with variable length cross-section has a curved shape, close to the sine with several semiwave variable step.

Keywords: residual deformation, deformation, variable length cross-section, technological heredity, forecasting.

Belevtsov L. V. Relaxation effects in granular superconducting thin films // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

The flux-line activation energy and the current relaxation rate in the superconducting granular thin film are studied theoretically. Analysis based on the modernized anisotropy London equation with a single Abrikosov vortex in localized state. It is been demonstrated, the relaxation mode that is much faster than that of the flux creep, it is possible the grain anisotropy origin. We found that the activation energy is strongly dependent on a film thickness and magnetic field. A detailed account is given of one particular method in which the penetration depth of a magnetic field into a film is deduced from changes of a current relaxation rate.

Keywords: superconducting thin films, Abrikosov vortex, current relaxation rate, weakly-coupled-grain model.

Tarovik N. G. The influence of design parameters of the actuator on the form of pacing draglines trajectory base area and ski // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Kinematic analysis conducted of the crank hinge mechanism walking dragline. Block diagram of the mechanism described. In the graphical analysis of the trajectory of the mechanism is built ball bearing units at different positions in the movement of the dragline and when you return to the starting skiss position. The shape of this trajectory can be the size of the course and a lifting height of the excavator. Drafted system describes the position of all links of the mechanism under any of the provisions of the drive crank. Obtained relationships allow for a series of numerical experiments on the selection of the geometric parameters, the rational parts of the mechanism in terms of the maximum speed of movement excavator.

Keywords: crank-lever mechanism, links, dynamic load mechanism nodes, excavator.

Chovnjuk Ju. V., Dikteruk M. G., Pochka K. I. Use a time spline approximation for improvement of quality of movement and increase of its accuracy in problems of positioning of working bodies construction (roboto-) technicians // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Approach for justification of movement is quality and increase of its accuracy in problems of positioning of working bodies construction (roboto-) technicians within models of discrete type with one degree of movement is freedom. Conditions which are imposed on kinematic and power parameters of mechanical system has been received, it will significantly improve quality of movement (undesirable fluctuations of system disappear) and its accuracy. For determination of optimum kinematic and power parameters of influence, qualitative (without oscillatory processes) trajectories of movement the method a time spline approximation is applied. The received results can be used for specification and improvement of existing engineering methods of calculation of a trajectory of movement of working bodies construction (roboto-) technicians and microrobotics.

Keywords: temporary spline approximation, quality of movement, accuracy, positioning, working bodies, construction (roboto-) equipment.

Chigarev V. V., Rassokhin D. A., Loza A. V. Development and application of the method of local hardening of cast parts // Herald of the DSEA. – 2014. – № 1 (32).

Shows how local alloying components of the metallurgical equipment, operated in high temperatures. Reviewed scientific-practical aspects of research on the influence of doping on cast structure of products made of ferrous metals. Shows the operating mode of a bowl of domain slag carriage and identified the main causes of development of the deformation of the shell. The efficiency of use of local doping for example, conducted doping test casting. Effectiveness of application of local doping, as economical the method of hardening of details of the metallurgical equipment.

Keywords: local alloying, steel casting, hardening, efficiency, cup of slag carriage.